

**TRABAJO COOPERATIVO COMO ESTRATEGIA DOCENTE PARA  
DESARROLLAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN BÁSICA PRIMARIA**

JAIRO ANTONIO CAMACHO TOLOZA

NAZIRA MILAGRO YUBRÁN FERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BARRANQUILLA

2020

**TRABAJO COOPERATIVO COMO ESTRATEGIA DOCENTE PARA  
DESARROLLAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN EL NIVEL BÁSICA  
PRIMARIA**

TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAGISTER EN EDUCACIÓN



**JAIRO ANTONIO CAMACHO TOLOZA**  
**NAZIRA MILAGRO YUBRÁN FERNÁNDEZ**

**TUTOR:**  
**MARCIAL CONDE HERNÁNDEZ**

UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC  
DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
BARRANQUILLA

2020

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Nota obtenida

### **Agradecimientos**

Hoy he alcanzado un nuevo éxito. En el trasegar hacia el logro de este propósito, estuve acompañado de personas que aportaron mucho a este trabajo en el cual les agradezco de manera especial por su apoyo.

A mi compañera de maestría **NAZIRA YUBRÁN** por ser mi coequipera durante este proceso de formación y finalización de este maravilloso trabajo de investigación.

A mis docentes de la Universidad de la Costa ,por sus excelentes aportes y colaboración durante el desarrollo de la maestría.

A mi tutor magíster **MARCIAL CONDE HERNANDEZ**, por su valiosa colaboración en sus asesorías, preparación y orientación. Gracias por sus conocimientos .

Especialmente deseo agradecerles a las docentes de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García: **INDIRA PEREZ , YAQUELIN ESPEJERO , YANINIS GRANADOS, MELVIS MARTINEZ Y MARIELA BORJA**, por sus valiosos aportes.

A mi amiga **CARMEN LOPEZ** por su apoyo ,atención y colaboración invaluable en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Jairo Antonio Camacho Toloza

### **Dedicatoria**

Por haber alcanzado un peldaño más en mi carrera profesional dedico este título de magíster:

A Dios por darme la vida ,salud y sabiduría lo largo del estudio de la maestría quien supo guiarme por el buen camino ,darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres **RAMON CAMACHO Y ELOISA TOLOZA**, por su apoyo, consejos, comprensión y amor. Me han dado todo lo que soy como persona. Gracias por los valores, principios, carácter, empeño, perseverancia y coraje enseñados, para conseguir mis objetivos.

A mi hija **XILENA CAMACHO**, fuente de inspiración para formarme en ser lo que hoy soy.

A los que hoy no me acompañan **VITALIA GUERRERO y ALFREDO CAMACHO** (Q.E.P.D), por el tiempo que estuvieron conmigo compartiendo sus experiencias ,conocimientos y consejos por su amor, gracias.

Jairo Antonio Camacho Toloza

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por haber bendecido mi vida con esta oportunidad de mejorar profesionalmente y haber guiado cada uno de mis pasos.

A mi esposo y a mis hijos, por su cariño, comprensión y apoyo brindado convirtiéndose en el motor que me impulsó a seguir adelante.

A la Secretaría de Educación por establecer convenio especial con la Universidad de la Costa, permitiendo así la formación de maestría en educación para docentes y directivos docentes de instituciones educativas del departamento del Magdalena.

A mi compañero de investigación, con quien he compartido momentos difíciles en todo este tiempo sin desistir en el empeño de culminar con este proyecto.

También a mis asesores por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico contribuyendo enormemente en el desarrollo de este trabajo.

**Nazira Yubrán**

### **Dedicatoria**

Se acabó un ciclo de muchas risas, llantos, felicidad y frustraciones. Por lo tanto, dedico este trabajo a todos los que formaron parte de esta etapa de mi vida.

A Dios por iluminar mi camino y hacer realidad este sueño. A mi esposo Jaime y mis hijos Victor Andrés y Naser Andrés, por haberme acompañado incondicionalmente en este andar.

A mis maestros por toda la enseñanza y a todos mis familiares y amigos que me apoyaron a lo largo de todo este tiempo.

**Nazira Yubrán**

### **Resumen**

El pensamiento geométrico constituye un proceso fundamental para el desarrollo integral del individuo porque, entre otras cosas, permite el establecimiento de relaciones espaciales adecuadas con el entorno, así como una racionalidad que promueve la interacción del sujeto con el mundo circundante y su mejor desempeño en la cotidianidad; sin embargo, su enseñanza ha sido motivo de gran preocupación por décadas pues el diseño de estrategias didácticas específicas pareciera ser un aspecto que debe mejorarse en la realidad docente. De allí que la presente investigación buscó fortalecer, a través del trabajo cooperativo, las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria; apoyados en el enfoque cualitativo, específicamente en el paradigma socio-crítico a través del método investigación acción, se recolectó información de cinco docentes de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García (Magdalena, Colombia), por medio del análisis de contenidos, entrevistas semi-estructuradas y grupos de discusión. Este proceso permitió construir un diagnóstico que devela la necesidad, entre otras, de implementar procedimientos ajustados al trabajo cooperativo para la enseñanza de la geometría y, particularmente, para el desarrollo del pensamiento geométrico. El diseño, implementación y evaluación del plan acción generado permitió revelar que el diseño de estrategias didácticas contextualizadas promueven el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria.

*Palabras clave:* trabajo cooperativo, pensamiento geométrico, estrategia



### **Abstract**

Geometric thinking constitutes a fundamental process for the integral development of the individual because, among other things, it allows the establishment of adequate spatial relationships with the environment, as well as a rationality that promotes the interaction of the subject with the surrounding world and their better performance in the everyday life; however, its teaching has been a source of great concern for decades as the design of specific teaching strategies seems to be an aspect that must be improved in the teaching reality. Hence, this research sought to strengthen, through cooperative work, didactic strategies for the development of geometric thinking at the basic primary level; supported by the qualitative approach, specifically in the socio-critical paradigm through the action research method, information was collected from five teachers of the Departmental Educational Institution Humberto Velasquez Garcia (Magdalena, Colombia), through content analysis, semi-interviews structured and discussion groups. This process made it possible to build a diagnosis that reveals the need, among others, to implement procedures adjusted to cooperative work for the teaching of geometry and, particularly, for the development of geometric thinking. The design, implementation and evaluation of the generated action plan revealed that the design of contextualized didactic strategies promote the development of geometric thinking at the basic primary level.

*Keywords:* cooperative work, geometric thinking, strategy

## Contenido

	pp.
Lista de tablas y figuras.....	13
Introducción.....	17
Capítulo I.....	19
Situación sometida a indagatoria.....	19
Formulación del problema.....	35
Sistematización del problema.....	36
Objetivos.....	36
Objetivo general.....	36
Objetivos específicos.....	37
Justificación.....	37
Capítulo II.....	44
Referentes teóricos.....	44
Estado del arte.....	44
Perspectiva teórica.....	55
Contexto teórico del pensamiento geométrico.....	56
Enseñanza de la geometría en educación básica.....	58
El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele: un referente ineludible en la enseñanza de la geometría.....	65
El programa cronotopía: un enfoque para la enseñanza de la geometría...	70
Trabajo y aprendizaje cooperativo: antecedentes históricos, definición y fundamentos.....	78

El trabajo cooperativo en el aula.....	86
Elementos básicos para el trabajo cooperativo.....	87
Capítulo III.....	93
Referentes metodológicos.....	93
Paradigma de investigación.....	93
Método de investigación.....	95
Escenarios, fuentes de información y participantes.....	99
Técnicas e instrumentos para la recolección de información .....	102
Unidades de análisis apriorísticas.....	107
Técnicas para el análisis de información.....	111
Técnicas para la rigurosidad y credibilidad de información.....	115
Capítulo IV.....	119
Análisis e interpretación de los hallazgos.....	119
Sistematización, análisis e interpretación de la información obtenida con el análisis de contenido.....	120
Sistematización, análisis e interpretación de la información obtenida con la entrevista semi-estructurada y el grupo de discusión.....	133
Análisis de información correspondiente a la entrevista.....	137
Análisis de información correspondiente al grupo de discusión.....	174
Diagnóstico emergente del análisis de datos.....	206
Capítulo V.....	211
Diseño, implementación y evaluación del plan acción.....	211
Aspectos estructurantes en el diseño del plan acción.....	212

Descripción de la implementación del plan acción.....	219
Resultados de la evaluación del plan acción.....	223
Conclusiones.....	232
Recomendaciones.....	234
Referencias.....	325
Anexos.....	252

**Lista de tablas y figuras**

<b>Tablas</b>	
Tabla 3.1 Unidades de análisis apriorísticas.....	109
Tabla 4.2 Resumen. Agenda de codificación en el análisis de contenido.....	124
Tabla 4.3 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 1 (entrevista).....	138
Tabla 4.4 Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (entrevista). Categoría estrategias.....	143
Tabla 4.5 Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (entrevista). Categoría enfoque	146
Tabla 4.6 Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (entrevista). Categoría pandemia.....	150
Tabla 4.7 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 2 (entrevista).....	152
Tabla 4.8 Matriz para la triangulación. Pregunta 2 (entrevista). Categoría resolución del problema a través de la geometría.....	157
Tabla 4.9 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 3 (entrevista).....	159
Tabla 4.10 Matriz para la triangulación. Pregunta 3 (entrevista). Categoría estrategias didácticas para promover el simbolismo.....	162
Tabla 4.11 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 4 (entrevista).....	164
Tabla 4.12 Matriz para la triangulación. Pregunta 4 (entrevista). Categoría relaciones geométricas.....	169

Tabla 4.13 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 5 (entrevista).....	171
Tabla 4.14 Matriz para la triangulación. Pregunta 5 (entrevista). Categoría programa cronotopía.....	173
Tabla 4.15 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 1 (grupo de discusión).....	175
Tabla 4.16 Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (grupo de discusión). Categoría planificación.....	178
Tabla 4.17 Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (grupo de discusión). Categoría perspectiva.....	181
Tabla 4.18 Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (grupo de discusión). Categoría fases.....	185
Tabla 4.19 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 2 (grupo de discusión).....	186
Tabla 4.20 Matriz para la triangulación. Pregunta 2 (grupo de discusión). Categoría actividades de grupo.....	189
Tabla 4.21 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 3 (grupo de discusión).....	191
Tabla 4.22 Matriz para la triangulación. Pregunta 3 (grupo de discusión). Categoría propósitos comunes.....	194
Tabla 4.23 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 4 (grupo de discusión).....	195
Tabla 4.24 Matriz para la triangulación. Pregunta 4 (grupo de discusión).	

Categoría evaluación del pensamiento geométrico.....	199
Tabla 4.25 Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 5 (grupo de discusión).....	201
Tabla 4.26 Matriz para la triangulación. Pregunta 5 (grupo de discusión). Categoría reconocimiento público del trabajo en equipo.....	205
Tabla 5.27 Taller de formación N° 1. El trabajo cooperativo: fundamentos y estructuración.....	215
Tabla 5.28 Respuestas coincidentes en la primera pregunta de la evaluación a cada taller.....	225
<b>Figuras</b>	
Figura 1. Categoría estrategias.....	140
Figura 2. Categoría enfoque.....	145
Figura 3. Categoría pandemia.....	149
Figura 4. Categoría Resolución de problemas cotidianos a través de la geometría..	155
Figura 5. Categoría estrategias didácticas.....	161
Figura 6. Categoría relaciones geométricas.....	166
Figura 7. Categoría programa cronotopía.....	172
Figura 8. Categoría planificación.....	178
Figura 9. Categoría perspectiva.....	180
Figura 10. Categoría fases.....	183
Figura 11. Categoría actividades de equipo.....	188
Figura 12. Categoría propósitos comunes.....	193
Figura 13. Categoría evaluación.....	198

Figura 14. Categoría reconocimiento público.....	203
--	-----



### **Introducción**

La Educación y la consecuente buena formación que de ella se espera, dependen en gran manera de lo que se vive y aprende en la escuela; de allí que el rol docente en el cumplimiento de este requerimiento es fundamental en todo el proceso que allí se desarrollan. Particularmente en lo relacionado con el ámbito de la matemática, el desarrollo del pensamiento resulta un proceso básico que debe ser orientado, potenciado y trabajado desde la acción didáctica que pueda ejercer el docente pues la misma constituye un eje central en virtud de su repercusión innegable y permanente en la cotidianidad de la vida humana.

Con base en ello es importante que el docente tenga una comprensión real de esta área no solo como un contenido más que desarrollar, sino como parte estructural de la vida de su estudiante; en ese sentido, la geometría, en particular, representa una dimensión fundamental para el desarrollo de estructuras de pensamiento que permiten al individuo relacionarse adecuadamente con su propio entorno, por lo que debe ser enseñada como parte de la vida misma.

Partiendo de lo anterior es necesario destacar la importancia que tienen las estrategias didácticas en la enseñanza de conceptos relacionados con la geometría, pues éstas son las herramientas procedimentales que promueven el alcance de un aprendizaje significativo en dicha área, permitiendo la articulación de actividades que trasciendan la enseñanza tradicional e individual por metodologías activas de tipo cooperativas que otorguen un papel más activo al estudiante en su proceso de aprendizaje en esta importante área.

De allí que a el presente estudio tenga como propósito central fortalecer, a través del trabajo cooperativo, las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García,

Departamento del Magdalena, Colombia. El mismo consta de cinco capítulos que reportan los aspectos más resaltantes de la experiencia investigativa desarrollada.

El primero de ellos describe la situación sometida a indagatoria, junto con los aspectos relacionados con la formulación del problema, los objetivos generales y específicos de la investigación y su respectiva justificación. El siguiente capítulo atiende el camino teórico que revela tanto el estado del arte de la temática en cuestión, así como los referentes teóricos que sirvieron de apoyo a la investigación. El tercer capítulo describe en detalle los aspectos epistémico-metodológicos de la investigación, resaltando una relatoría de los referentes y enfoques que revelan el cómo se hizo la investigación, así como el porqué de su elección; es decir, se plantea el enfoque, paradigma y método de investigación como todas las técnicas e instrumentos para la recolección, análisis y rigurosidad del proceso, junto a los sujetos participantes como informantes en este trabajo.

El cuarto capítulo presenta en análisis e interpretación de los resultados, a través de una descripción rigurosa del procesamiento de los datos por cada técnica utilizada y planteando, al final del mismo, un diagnóstico emergente de dicho trabajo. El quinto y último capítulo revela la experiencia generativa y consensuada que describe el proceso de transformación de la realidad problema encontrada; allí se consideran los aspectos relacionados con el diseño, implementación y evaluación del plan acción que sirvió de apoyo para el abordaje de la realidad encontrada. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias utilizadas y los anexos que evidencian parte del camino transitado en esta aventura investigativa, de la cual este reporte da cuenta para socializar en la comunidad académica, científica y educativa.

## Capítulo I

### Situación sometida a indagatoria

La Educación concebida en un sentido holístico, se plantea como la acción dirigida esencialmente a la preparación integral del individuo a través del desarrollo de potencialidades, para lo cual son aspectos fundamentales de formación sus destrezas, capacidad científica, técnica y humanística. Desde esta perspectiva, se orientan las políticas educativas, haciendo énfasis en el desarrollo formativo del individuo como miembro activo de un colectivo social que es de naturaleza dinámica.

En ese sentido el proceso educacional emerge como un requerimiento vital pues representa un importante cimiento para la trascendencia cultural y, sumado a ello, destaca la contextualización permanente de la teoría con la práctica, relación dual que permite mantener el contacto permanente con la experiencia de manera directa. Esto ofrece un aspecto teleológico a la educación, basado en el establecimiento continuo y fundamental de la experiencia con las acciones enfocadas a la adquisición de saberes y conocimientos que contribuyen en el desarrollo individual y colectivo.

La Educación Básica Primaria representa un nivel elemental de esta formación cuya esencia es desarrollar habilidades intelectuales vinculadas principalmente con el aprendizaje de la lectura, escritura, operaciones matemáticas y su aplicación a la realidad; la Ley General de Educación (1994) o Ley 115, tipifica que este nivel es obligatorio, estructurado con base en un currículo común y está conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y la actividad humana (art. 19, Ley 115 / 199). En general, se intenta hacer que estos elementos faciliten al estudiante el aprendizaje permanente y el desarrollo de capacidades cognitivas para accionar con

eficacia ante situaciones de la vida cotidiana, hallándole utilidad social a los conocimientos adquiridos.

En este orden de ideas, es importante reconocer que una adecuada formación tiene sus orígenes en lo aprendido dentro del contexto escolar, pues en ese escenario es que el desarrollo cognitivo ejerce un papel protagónico en virtud de que su estimulación trae consigo la activación de procesos de pensamiento básicos y superiores que permiten comprobar las capacidades de razonamiento principales. Es allí cuando durante el proceso educativo emerge la necesidad de utilizar diversidad de estrategias, procedimientos, técnicas, herramientas y métodos, que permitan a lo aprendido tener funcionalidad en la cotidianidad de quien aprende, pudiendo hacer uso del conocimiento en diferentes contextos, generándose un verdadero proceso de transferencia y trascendencia del aprendizaje.

Lo planteado anteriormente, está directamente relacionado con el área matemática, la cual representa un eje central en el desarrollo intelectual humano, debido a su aplicación inmediata en el quehacer diario; por ello es importante que el estudiante la valore como una vía para comprender el mundo que lo rodea. Al respecto el Ministerio de Educación Nacional (2006), refiere que:

la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos (p. 47).

Esto implica la necesidad de conocer y concebir la matemática como disciplina presente en la vida cotidiana, la cual no solo sirve para resolver problemas específicos de otras ciencias y

la tecnología, sino que el desarrollo de las habilidades que su conocimiento y práctica trae consigo, es fundamental para la solución de conflictos y la toma de decisiones en todos los ámbitos de la existencia. Esto, a su vez, requiere el abordaje de la misma a través de procesos que trascienden la individualidad del aprendizaje, pues el entorno actual caracterizado por la globalización y el internet, entre otros fenómenos, marca una tendencia explícita hacia el cooperativismo, antes que la competitividad.

Llama la atención que aún en tiempos de pandemia como la acontecida en el contexto global durante el año 2020, a consecuencia del virus denominado Covid-19, donde el distanciamiento social y las regulaciones de confinamiento decretada por los gobiernos del mundo ha sido una alternativa de solución expedita de prevención, el establecimiento de redes y el mantenimiento de las relaciones desde vías alternas, se ha convertido en un elemento resaltante no solo en el contexto social, sino también en el escolar. Aunque el apoyo en la tecnología ha sido un fundamento para mantener el desarrollo de las actividades educativas, lo que más ha destacado es el valor de las relaciones como cimiento del desarrollo humano, elemento que debería entonces permear todo el currículo, buscando replantear la educación más allá del uso de sus medios; es fundamental repensar lo que perseguimos y hacemos por encima del cómo, aunque este último elemento es consecuencia de los dos primeros.

Visto así trascender la individualidad y consolidar valores de cooperación en la educación, se convierte en un nuevo reto que desafía la estructura actual de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el caso de la matemática, con mucha más razón pues tradicionalmente su didáctica resalta lo individual–cognitivo por encima de lo social–vívido. pero la enseñanza de la geometría necesita trascender la primera dicotomía porque como refieren Vargas y Gamboa (2013), “la geometría es para el ser humano el idioma universal que le permite

describir y construir su mundo, así como transmitir la percepción que tiene de este al resto de la humanidad” (p. 75).

Visto así, la didáctica de la geometría (y de las matemáticas en general), requiere estrategias alternas que posibiliten no solo el desarrollo del pensamiento lógico–matemático (el cual es indiscutiblemente fundamental para el ser humano); también necesita nutrirse de la perspectiva vital–social al trascender la dimensión aplicación, teniendo que establecerse desde el aprendizaje y concepción en la estructura del pensamiento humano para que pueda potenciarse, posteriormente, en su expresión y relación con lo que cada individuo es y lo que le rodea.

Ahora bien, en este punto es importante resaltar lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (2006), quienes hacen una tipología de cinco tipos de pensamiento matemático, entre los que se encuentra el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, dentro del cual los contenidos matemáticos de geometría se convierten en factores influyentes en el desarrollo del pensamiento, resaltando su utilidad práctica en la potenciación del razonamiento a través del análisis del entorno espacial donde el estudiante se desenvuelve e interacciona con sus componentes, los cuales son eminentemente geométricos.

En consecuencia, el aprendizaje de la geometría promueve en el sujeto ciertas habilidades de pensamiento que sirven de base para crear nuevos conocimientos a partir de los asimilados (MEN, 2006; Acuña, 2015); es justo allí donde se revela la importancia de dilucidar como esta disciplina constituye un mecanismo idóneo para la comprensión del mundo, sus relaciones e interacciones, potenciando así la construcción holística del individuo, pues quien puede comprender su entorno tendrá mejores destrezas para enfrentar su realidad y aportar a la sociedad. Aunque el énfasis de la geometría pareciera ser el análisis de las relaciones e interacciones con los objetos, el elemento de vinculación o red en sí es un factor fundamental en

dicho proceso, por lo cual las enseñanzas de sus contenidos requieren cimentarse en las relaciones con todo el entorno, incluyendo las demás personas. Y es que ¿cómo enseñar el análisis de relaciones e interacciones (elementos esenciales del pensamiento geométrico) desde la individualidad?, ¿cómo resaltar los valores esenciales de solidaridad y cooperación en medio de un proceso de necesaria transformación de la educación (generada, entre otras cosas, por las consecuentes reflexiones de la pandemia del Covid-19), a través del sostenimiento de estrategias didácticas fundamentadas en lo particular e individual?

En el entendido de que existe una destacada importancia del proceso educativo en el desarrollo integral del ser humano y la significación que tiene el aprendizaje de la geometría en esa formación para la vida, se hace inminente abordar el proceso de cómo se enseña y aprende (Gamboa y Ballester, 2009; Guerrero, 2010), sobre todo después de protagonizar una pandemia en pleno siglo XXI a partir de la cual necesariamente requieren replantearse todos los sistemas sociales, principalmente la educación. Es decir, se hace necesario repensar el binomio enseñar-aprender, el cual trae a colación la necesidad de referir modelos que puedan plantear claramente el razonamiento geométrico producido en los estudiantes, de manera que se puedan facilitar los procesos de estructuración didáctica que realicen los docentes.

Esto implica optimizar la sistematización e integración entre lo metodológico y teórico en el contexto de estructuración de un proceso instruccional, con el fin ulterior de contribuir en el perfeccionamiento de quien aprende; en el caso de la geometría, se espera no solo contribuir a la adquisición de nociones propias de la referida disciplina, sino que el uso de una didáctica específica en esta área puede contribuir con el proceso evolutivo del pensamiento infantil, con el fin de conseguir las competencias necesarias para el desarrollo de la percepción espacial.

Con base en lo planteado, es importante hacer notar la existencia de diversas propuestas para la enseñanza de la geometría, las cuales tienen implicaciones prácticas; de este modo se precisa el modelo planteado por Van Hiele (1957), quien en la década de los años cincuenta con base en las prácticas de matemática desarrolladas por él y otros docentes holandeses, realizan un importante aporte en la enseñanza de esta disciplina, creando un modelo de aprendizaje que explica el razonamiento geométrico de sus estudiantes, como fruto del trabajo de observación y su experiencia docente para abordar las dificultades de comprensión por parte de sus estudiantes.

Movidos por la realidad experimentada, emerge la necesidad de resolver los problemas de comprensión de los conceptos geométricos en sus estudiantes, para lo cual sistematizan su experiencia y construyen una alternativa pedagógica para la enseñanza de la geometría, definiendo los niveles de razonamiento de sus estudiantes en esta área (componente descriptivo) y proponiendo caminos didácticos que posibiliten el paso de un nivel a otro (componente instructivo). Al respecto refiere que “alcanzar un nivel superior de pensamiento significa que, con un nuevo orden de pensamiento una persona es capaz, respecto a determinadas operaciones, de aplicarlas a nuevos objetos” (Van Hiele, 1986, p. 86).

Con base en dicha perspectiva, surge un aspecto fundamental pues como señalan Gamboa y Ballesteros (2009), el aprendizaje de la geometría empuja al docente “...a innovar sus prácticas educativas y renovar sus estrategias metodológicas, donde las situaciones propuestas tengan su origen en el contexto del estudiante, incluyan la historia de la geometría y su relación con las otras áreas del conocimiento humano” (p. 132). Esto implica buscar estrategias, técnicas y procedimientos que permitan no solo abordar consciente y contextualizadamente los contenidos curriculares de la geometría, sino relacionarnos con otras disciplinas y con la vida misma.



De esta manera, se puede dar cumplimiento a los requerimientos de organismos internacionales como UNESCO (1990), UNESCO (2005) y Unicef (2004), quienes destacan la necesidad de comprender las matemáticas haciendo énfasis en una didáctica de dicha ciencia en la que su aplicabilidad para la resolución de las situaciones diarias sea un eje articulador. Al respecto, Quinquilla y Maldonado (2016) plantean que las propuestas recientes surgidas a partir del currículo matemático en el contexto internacional revelan lo fundamental de incorporar la resolución de problemas en el aprendizaje de los estudiantes; desde esta perspectiva, la enseñanza de esta ciencia básica en el ámbito escolar se convierte en un desafío que permita aplicar los contenidos curriculares en la vida cotidiana, relacionándolos con el contexto social a consecuencia de su comprensión, análisis y razonamiento haciendo uso adecuado de los conceptos y procedimientos matemáticos.

Esto pudiera relacionarse con el planteamiento de Cruz (2012), quien resalta que en la actualidad una considerable parte de los países iberoamericanos tienen reclamos tanto de docentes como investigadores en torno a la escasa motivación que despierta la matemática en los estudiantes, aunado esto a una perspectiva que desataca su poca funcionalidad en el diario vivir. Visto así, la didáctica de la matemática aún tiene mucho que aportar en cuanto a la resolución del problema de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, pues aún el proceso educativo en esta área sigue siendo complejo.

Sumado a esto se encuentra el planteamiento de Rondón (2015), quien declara que “la escuela no está formando para el conocimiento, y estos errores se evidencian desde las primeras etapas educativas (primaria), donde al estudiante se le enseña bajo un modelo tradicional que no despierta el interés ni precisa un verdadero conocimiento” (p. 62). Se deja en claro que las

instituciones educativas están empleando procedimientos y métodos no ajustados a la realidad, haciendo a la enseñanza de la matemática poco funcional y práctica para la cotidianidad.

Cada uno de estos aspectos pudiera representar parte de las experiencias de una realidad que se construye en el día a día educativo; pero, de igual manera, existen algunas evidencias que reflejan como los procesos educativos, en ocasiones, requieren la adopción y puesta en práctica de nuevas y contextualizadas estrategias, herramientas y procedimientos que permitan la optimización y transformación de la realidad, ahora más que nunca después de la experiencia mundial de pandemia suscitada por el Covid-19, donde desde los valores de la humanidad se han visto estremecidos producto de la cercanía con un virus mortal de alto contagio.

Sumado a lo anterior, a los fines de contextualizar la situación problemática sometida a indagatoria, también se hace necesario considerar otras perspectivas más específicas relacionadas con las particularidades del hecho educativo en la enseñanza de la matemática y su dimensión de la geometría. Particularmente en el caso colombiano, al analizar el desempeño de los estudiantes específicamente en el área de la matemática, los resultados dejan ver un desempeño poco satisfactorio donde emerge una problemática que debe ser atendida. Por ejemplo, en los resultados del enfoque de evaluación en matemática planteado por la prueba TERCE (UNESCO, 2015), la media del rendimiento de los estudiantes del tercer grado de primaria es promedio con un puntaje de 694, pues no difiere estadísticamente de otros países como Ecuador quien obtuvo 703 puntos; lo que se mantiene para los estudiantes del sexto grado de primaria, cuyos resultados del puntaje promedio fue de 705, sin diferir con países como Ecuador (702) y Brasil (709).

En el caso específico del dominio geométrico, cuyos contenidos para el tercer grado de primaria fueron localización en el espacio, puntos de referencia, desplazamientos y transformaciones, formas geométricas, cuadros y cubos, mientras que para el sexto grado de

primaria se complejizan con los polígonos, ejes de simetría, ángulos y su clasificación (entre otros), el porcentaje promedio se mantiene, pero el puntaje es menor. Por ejemplo, para este último contenido perteneciente al nivel II de desempeño, el promedio de países fue de 50% y el porcentaje de aciertos para Colombia fue de 52 y Ecuador 56.

De igual manera, a través de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en su estudio denominado Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), se realiza la evaluación de los estudiantes que están a punto de culminar su educación obligatoria con el propósito de evaluar la adquisición de conocimientos y habilidades básicas para su incorporación activa en la sociedad laboral. El eje de dicha evaluación son las áreas curriculares básicas como ciencia, matemática y lectura; en el caso de la prueba aplicada en el año 2015 el énfasis fue la resolución de problemas, enfatizando en la aplicación de conocimientos en situaciones escolares, cotidianas o en diferentes contextos. Según OCDE (2016), Colombia en dicha prueba, específicamente en el área de matemática, tuvo un desempeño inferior al promedio de los países de la OCDE cuya media fue en esa oportunidad de 493, mientras que Colombia obtuvo 390 puntos; inclusive destacó en esa oportunidad como solo el 61,8% de los estudiantes alcanzó el nivel mínimo establecido para matemática, el cual se encuentra tipificado en el nivel II.

Ahora bien, en el caso específico del departamento Magdalena, la situación particular es importante de considerar por cuanto los resultados de la prueba SABER (MEN, 2017) en el área de matemática, revelan para el quinto grado del nivel básica primaria algunos datos interesantes de atender: (a) en la competencia comunicación, el 41% de los estudiantes no utiliza sistema de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos, ni describe su localización; (b) en la competencia resolución el 73% de los estudiantes no utiliza relaciones ni propiedades

geométricas para resolver problemas de medición, así como el 53% no usa representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas; (c) en la competencia razonamiento el 64% de los estudiantes no compara ni clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades, mientras que el 57% no relaciona objetos tridimensionales ni sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos; (d) entre otras.

Cada uno de estos resultados evidencia la necesidad de abordar con énfasis, consciencia y conocimiento didáctico específico, un conjunto de contenidos fundamentales relacionados con la geometría como parte de la enseñanza de la matemática; pero dicha situación se complejiza un poco más específicamente en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, ubicada en el Departamento del Magdalena, del municipio zona bananera, corregimiento Sevilla. Según los datos arrojados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018), en el Informe del cuatrienio de la Prueba Saber de dicha institución, en el quinto grado del nivel básica primaria, específicamente en el área de aprendizaje matemático los estudiantes entre el 40 y 69% no contestaron correctamente las interrogantes planteadas.

Por ejemplo, el MEN (2018) refiere que la diferencia entre los promedios con el resto de colegios del país en las competencias en el área de la matemática para el año 2017, osciló entre el 66,3% y 68,2%, lo cual representa un alto porcentaje que debe ser atendido con acciones urgentes que promuevan la transformación de dicha realidad. Es más, al considerar cada una de las competencias referidas en los resultados de la prueba Saber 2017 en el Departamento del Magdalena, los porcentajes de respuestas incorrectas aumentan en todos los aspectos (a excepción de una): (a) en la competencia comunicación, el 70,1% de los estudiantes no utiliza sistema de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos, ni describe su localización (en

contraste de un 43% del resultado departamental); (b) en la competencia resolución el 64,4% de los estudiantes no utiliza relaciones ni propiedades geométricas para resolver problemas de medición (en contraste del 73% del departamento), así como el 67,6% no usa representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas (a diferencia del 53% del promedio departamental); (c) en la competencia razonamiento el 66,3% de los estudiantes no compara ni clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades (a diferencia del 63% del promedio departamental), mientras que el 69,7% no relaciona objetos tridimensionales ni sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos (en comparación con el 57% del promedio departamental); (d) entre otras.

Las evidencias y contextualización hasta aquí planteada, presentan claramente una situación problemática que requiere ser atendida, por lo cual surge la necesidad de desarrollar una propuesta didáctica que permita y promueva el fortalecimiento de las competencias matemáticas, particularmente en lo relacionado con las habilidades del pensamiento geométrico, de manera que a través de acciones docentes contextualizadas y consensuadas, se puedan diseñar, implementar y valorar estrategias de enseñanza factibles que faciliten a los estudiantes de dicho centro educativo alcanzar su potencial en esta área, entendiendo la importancia del desarrollo de este tipo de pensamiento en el referido nivel del sistema educativo.

Para ello, es fundamental el trabajo consciente y contextualizado del docente, que permita una verdadera transformación de esta realidad pues, como declaran Bressan, Bosigic y Crego (2010), la enseñanza de la geometría en el nivel básica primaria es importante por cuanto dicha disciplina: (a) forma parte del lenguaje cotidiano; (b) tiene aplicaciones en problemas de la vida real; (c) se usa en todas las ramas de la matemática; (d) es un medio para desarrollar la percepción espacial y la visualización; (e) es un modelo de disciplina organizada lógicamente; (f)

posee valor estético y cultural, por lo tanto social. Cada una de estas premisas representa una apología a la enseñanza de la geometría en el nivel básica primaria.

Surge entonces la necesidad de precisar escenarios contextualizados y pertinentes para la enseñanza de la geometría en el nivel básica primaria, considerando elementos fundamentales como que:

No se puede seguir enseñando geometría como un producto acabado, suprimiendo todo el proceso de construcción de dicho conocimiento y aislándola del mundo o de las otras áreas de las matemáticas. Es necesario que el estudiante tome un papel activo en su aprendizaje y se le exija un poco más que ser un receptor de información. Aunque es una realidad que todo acto educativo requiere planificación de acuerdo al contexto en el cual se desarrolla, ya no se puede pensar en esa clase donde el profesor controla y sabe todo. En una clase de geometría se debe dejar el espacio para la discusión, la experimentación, el ensayo y el error, aprovechando éste como una herramienta para el aprendizaje y parte del quehacer matemático. Es decir, una clase donde el estudiante tenga una participación activa, dirigida por la investigación, reflexión y búsqueda del conocimiento (Gamboa y Ballester, 2009, p. 133).

De ese planteamiento resalta un elemento en particular, por cuanto la enseñanza de la geometría no puede seguir desarrollándose solo con pizarrón y lápices donde cada estudiante aprenda contenidos puntuales, especialmente porque en la actualidad la sociedad en general se caracteriza por la incertidumbre, la complejidad, la transdisciplinariedad y la diversidad. Se requiere socializar la enseñanza de la geometría con herramientas puntuales que permitan

atenderla como una disciplina con valor vital que permita no solo la transformación de la práctica de la enseñanza, sino también de todo el escenario educativo del estudiante.

Al considerar la declaración de Bressan, Bosigic y Crego (2010), cuando plantean que la geometría posee un valor estético y cultural que nace y repercute en lo social, el manejo de procesos que permitan el intercambio entre los estudiantes se constituye en un aspecto fundamental que debe ser atendido de manera consciente a través del uso de técnicas, procedimientos y estrategias que permitan el alcance de los objetivos propuestos desde una nueva perspectiva. Al mismo tiempo resaltan aportes como el brindado por Theran y Oviedo (2018) quienes concluyen que la asociación entre los aportes de Van Hiele y programas de geometría dinámica vienen a ser factores que potencian las dimensiones procedimental y actitudinal en el estudiantado, pues este tipo de trabajos “...posibilita la colaboración, la puesta en común, la mediación simétrica y el desarrollo de las competencias ciudadanas” (p. 48).

En el caso de Colombia, dentro del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 (MEN, 2017a), se plantean diversidad de aspectos relacionados con la visión del Gobierno Colombiano para alcanzar una educación de calidad y con equidad; específicamente en relación con el nuevo paradigma educativo, dicho documento plantea que uno de los desafíos para el cumplimiento de la Visión a 2026 es:

...impulsar una educación que transforme el paradigma que ha dominado la educación hasta el momento; que, más allá de una pedagogía basada en la transmisión de información, se oriente hacia el desarrollo humano y la integralidad de una formación que contribuya a la construcción de nación en un contexto de diversidad cultural y social y de creciente internacionalización.

Se trata de construir una nueva forma de saber, de interactuar y de hacer, en la que la educación es concebida como un derecho y como una responsabilidad del Estado y del conjunto de la sociedad. Se trata de asumir desde la educación los nuevos retos de la sociedad planetaria, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la productividad, la riqueza y diversidad de la naturaleza y de la cultura, el fortalecimiento de los vínculos de colaboración y mutuo aprendizaje entre las instituciones educativas y sus contextos y, para Colombia, la construcción de una sociedad democrática, equitativa, justa y pacífica (p. 18).

Orientar la educación hacia un nuevo orden para el desarrollo humano construyendo nuevas formas de saber, interactuar y hacer, implica asumir diversas maneras y valores para el trabajo educativo en el aula, siendo el cooperativismo uno de los procesos idóneos con la realidad y tendencia actual. Es allí cuando el trabajo cooperativo trae nuevas maneras de abordar esta disciplina en el nivel básica primaria, pues como declaran Gamboa y Ballesteros (2009), “las consecuencias de la enseñanza de la geometría bajo el enfoque tradicional se traducen en la concepción de ésta como una disciplina difícil y poco útil para la mayoría de los estudiantes” (p. 114).

Resalta entonces la propuesta de Kagan (1999) quien define al trabajo cooperativo como una organización efectiva realizada en el aula a través de estructuras que permitan el abordaje de los contenidos curriculares complejos de manera genérica, dinámica y que se adapte a cualquier contenido disciplinar. Dichas estructuras representan secuencias didácticas de contenido libre y repetible organizadas con base en principios relacionados con la interacción y el aprendizaje (Kagan, 2001); en fin, implica, entre otras cosas, desarrollar un conjunto de habilidades



intelectuales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la comunicación (capacidad de escuchar a otros, expresar ideas y defender puntos de vista).

Desde esta perspectiva, el aprendizaje de la geometría se complementa con una visión del aprendizaje basado en la cooperación, pudiendo construir un sentido y significado colectivo que permita reconocer el valor de la colaboración a la vez que se desarrollan contenidos curriculares fundamentales para potenciar el pensamiento geométrico. Sin embargo, la combinación de ambos elementos en escenarios como el planteado en el presente estudio, representan una situación que debe someterse a indagatoria con el fin de construir los aspectos integrativos de una didáctica que permita transformar y trascender la educación tradicional.

Y es que como declaran Vargas y Gamboa (2013), “la mayoría de las instituciones educativas desarrollan la enseñanza de la geometría de una manera tradicional caracterizada, principalmente, por la clase magistral...y sobre todo, por el uso del discurso del profesor como principal medio didáctico” (p. 76), situación que se repite en la enseñanza de los contenidos de geometría para el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, por cuanto en entrevistas no estructuradas realizadas al personal que ejerce la coordinación académica en el referido centro, su representante declaró la presencia de inconsistencias y dificultades durante la revisión de las planificaciones para abordar los contenidos de geometría en el referido nivel, aún cuando han sido presentados y discutidos los resultados de las pruebas realizadas en ese sentido (MEN, 2017). Como emerge del análisis de los resultados académicos en los estudiantes del nivel básica primaria en el término de las pruebas estatales, entre ellas destacan: (a) dificultad de los estudiantes por definir formas geométricas reconocidas en su cotidianidad; (b) falta de relación de las formas geométricas a partir de sus propiedades.

Al preguntar al Rector de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García sobre las posibles causas que consideraba generaban este tipo de situaciones, refirió que “los docentes requieren estrategias y metodologías de trabajo para la enseñanza de la matemática y la geometría, es que no puede seguirse enseñando como un contenido aparte, sino que deben enfatizar en la comprensión de cada proceso”. Esta aseveración coincide con lo que se ha venido planteando pues un elemento clave de la enseñanza de la geometría es la didáctica del docente; de hecho en una conversación con la Coordinadora Académica del centro educativo, al hacerle el mismo planteamiento refirió que “una de las causas es que no se indagan estrategias activas para enseñar esos contenidos aunque se sabe que es una necesidad pareciera que es más fácil repetir lo mismo cada año escolar y los estudiantes quedan igual”. Este último comentario resulta revelador para el presente estudio pues su expresión denota no solo la necesidad de incorporar estrategias de trabajo didáctico ajustadas a la enseñanza de ese tipo de contenido, sino que en paralelo es necesario promover, en este caso, el avance del pensamiento geométrico en los estudiantes del nivel básica primaria de manera que, más allá del aprendizaje de la información y la aprobación de las evaluaciones realizadas en este ámbito, la esencia sea la comprensión de este proceso y su aplicación en todos los ámbitos de la vida.

Es por esa razón que de no atender esta demanda, además de mantenerse en riesgo la calidad de la institución educativa, se podría estar contribuyendo en la consolidación de una práctica alienada a tendencias tradicionalistas que rompen con los lineamientos educativos del Estado Colombiano y las necesidades de comprensión y aprendizaje de los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto del nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García en relación con los contenidos curriculares de geometría y, más específicamente, el desarrollo del pensamiento geométrico. De allí que la

transformación de esta realidad es una necesidad emergente que requiere abordarse por cuanto es pertinente y relevante en el contexto colombiano actual, enfatizar en estrategias didácticas que permitan ubicar el sentido vital de los contenidos trabajados, haciendo de tópicos como la geometría, un proceso que contribuya al desarrollo integral de los estudiantes.

### **Formulación del problema**

Con base en lo planteado, surge una siguiente interrogante que recoge la formulación de la problemática de estudio: ¿cómo el trabajo cooperativo puede fortalecer el diseño de estrategias didácticas para desarrollar el pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, ubicada en el Departamento del Magdalena (Colombia)?.

### **Sistematización del problema**

Para sistematizar la presente investigación se desarrollaron las siguientes interrogantes:

(a) ¿cuál es la práctica docente que posibilita el desarrollo del pensamiento geométrico en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia?; (b) ¿cómo es el diseño de estrategias didácticas consensuadas de trabajo cooperativo que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena?; (c) ¿cómo es la implementación de los talleres de formación centrados en el trabajo cooperativo que posibiliten el desarrollo de estrategias didácticas para el pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena?; (d) ¿cuál es la evaluación del nivel de transformación alcanzado con la implementación de los talleres de formación basados en el

aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García del departamento del Magdalena, Colombia?.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Fortalecer a través del trabajo cooperativo las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia.

#### **Objetivos específicos**

Diagnosticar la práctica docente que posibilita el desarrollo del pensamiento geométrico en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia.

Diseñar estrategias didácticas consensuadas de trabajo cooperativo que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena.

Implementar talleres de formación centrados en el trabajo cooperativo que posibiliten el desarrollo de estrategias didácticas para el pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena.

Evaluar el nivel de transformación alcanzado con la implementación de los talleres de formación basados en el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García del departamento del Magdalena, Colombia.

### **Justificación**

El pensamiento geométrico se estimula desde las primeras experiencias del ser humano, como producto de su interacción con el entorno, de modo tal que en el proceso de aprendizaje de los conceptos geométricos el sujeto perfecciona su percepción espacial y el razonamiento lógico, capacidades necesarias para enfrentar variadas situaciones de la vida diaria. Como declaran Gamboa y Ballesteros (2009):

la geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole y comprender un mundo que le ofrece una amplia gama de variadas formas geométricas, en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial (p. 114).

Surge aquí un punto de reflexión que otorga relevancia a la temática que se espera abordar porque, ciertamente, la geometría potencia el razonamiento, pero su enseñanza se ha inclinado por la descripción y demostración de axiomas matemáticos, de manera que el logro de los conceptos se centra en los resultados o productos y no en el desarrollo de procesos; de allí resulta la visión negativa hacia esta disciplina, vista como de difícil aprendizaje y de poca utilidad.

En consecuencia, entra en juego la necesidad de abordar esta situación como un problema de la didáctica, pues es la ciencia que se ocupa de los procesos de formación y desarrollo personal en contextos intencionadamente organizados, ofreciendo los principios, normas,

recursos y procedimientos que facilitan la enseñanza. En esta dirección, se suscita la necesidad de integrar cómo, desde el trabajo cooperativo propuesto por Kagan (1999), se logra que la geometría promueva la potenciación del pensamiento geométrico, con énfasis en el principio pedagógico que todo proceso de enseñanza está determinado y obedece al contexto histórico-social en el cual está inmerso y no solo en capacidades dadas por la genética de cada individuo; esto implica la formación de un pensamiento crítico generado a partir de procesos colectivos que le permite al estudiante hallarle sentido a lo que aprende para comprender su aplicación en otros contextos, ofreciendo un aspecto que da viabilidad a la transformación de la situación sometida a indagatoria y haciendo más claro el abordaje de la didáctica de la geometría.

En ese sentido, es importante mencionar lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (2004), el cual declara que:

La geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, como un excelente ejemplo de sistema formal o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas. (p. 1)

De allí que atendiendo a la perspectiva educativa, se hace pertinente el presente estudio por cuanto se pretende aclarar el camino hacia la ascensión de una visión integral y transformadora de esta área del conocimiento, destacando su importancia en el despliegue de competencias docentes para la optimización de habilidades cognitivas que, aplicadas al contexto educativo y social, faciliten al individuo actitudes y aptitudes proactivas para comprender su

realidad y resolver con éxito problemas matemáticos y cotidianos, promoviendo así un perfil integral a su intelecto.

Y es que como refieren Gamboa y Ballesteros (2009):

En el sistema de educación formal, usualmente los contenidos de geometría son presentados a los estudiantes como el producto acabado de la actividad matemática, que deja en segundo plano los procesos implícitos de la construcción y de razonamiento en este conocimiento. La enseñanza tradicional de la geometría se enfatiza hacia el estudio memorístico de áreas, volúmenes, definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas (p. 114).

Destaca así lo importante del aporte que denota el desarrollo de la presente investigación, por cuanto presenta una alternativa viable de solución al promover el trabajo cooperativo como estrategia base para el desarrollo de habilidades en el pensamiento geométrico en el nivel básica primaria, pues con base en los planteamientos del modelo de Van Hiele, el abordaje de este tipo de procesos (y su enseñanza) requiere desarrollar y potenciar el vínculo entre la interacción espacial y la representación mental que el propio estudiante realiza de su entorno, pero esto se hace a través de estrategias (como en el caso del trabajo cooperativo) que referencien situaciones cotidianas en equipo en las que se estimule el contacto perceptivo con los objetos, sus propiedades y como éstos se relacionan con el ser humano.

En ese sentido, el trabajo didáctico diseñado por el docente busca con esta herramienta ofrecer una alternativa viable y pertinente para motivar y familiarizar a los estudiantes en el contacto enfocado con su entorno, favoreciendo el despertar de la curiosidad por el razonamiento inductivo, visual y espacial (entre otros) a través de acciones cooperativas, más que

colaborativas, pues cada estudiante será responsable y activo en avanzar en sus propios niveles de pensamiento. La mediación docente y entre pares será para generar las estrategias que promueva dicha interacción con el entorno, facilitando así el avance en los niveles propuestos por el modelo Van Hiele atendiendo las dimensiones o componentes descriptivas e instructivas de cada individuo.

Para darle mayor relevancia al trabajo propuesto se asume que, desde la perspectiva social, la postura del trabajo cooperativo integrada a la planeación de los procesos de enseñanza de la geometría ofrece la posibilidad a los estudiantes de potenciar sus capacidades de razonamiento, habilitando su accionar hacia el desarrollo de su entorno social, donde se configure como un ente motivador del cambio y la innovación, puesto que su formación integral parte del pensamiento para responder con rigor lógico ante las vicisitudes que le impone el contexto socio-natural del cual forma parte activa.

Es necesario clarificar, como declaran Vargas y Gamboa (2013), la necesidad de brindarle a la geometría la importancia que tiene tanto en la enseñanza de la matemática como en el desarrollo de estrategias de pensamiento para la vida; al respecto manifiestan:

(...) resulta de vital importancia darle, nuevamente, a la geometría un lugar preponderante en la clase de Matemáticas. De esta manera, las nuevas generaciones tendrían las vivencias que no han gozado otros individuos anteriormente, incluyendo sus propios profesores, y esto se traduciría en una mejor experiencia de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, que provoque un desarrollo a nivel social y cultural de la geometría como “tema importante” en el área de la educación matemática (p. 7).



Visto así se justifica la realización del presente estudio pues el aporte desde la mirada social se convierte en un elemento clave no solo para los estudiantes, sino también para los mismos docentes quienes no pueden dar de lo que no tienen; así que la capacitación en este tipo de procesos le ofrece la oportunidad de aprenderlos para poder enseñarlos y aplicarlos en todos los ámbitos de la vida profesional y personal.

Otro matiz interesante para justificar el desarrollo del presente estudio se constituye desde la mirada metodológica, por cuanto a través del enfoque socio-crítico, específicamente en el método denominado Investigación Acción, se puede brindar un aporte significativo, consensuado y contextualizado que permita transformar la realidad problema dando inicio a esta aventura investigativa que cuenta con la participación activa de los docentes del nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena.

Transformar la realidad implica un trabajo sistemático y colaborativo donde todos los involucrados se conviertan en partícipes activos de su propio proceso de renovación; de allí que al usar el método Investigación Acción se promueve abordar la problemática en una espiral ascendente que no acaba con el proceso de investigación (Rojas, 2014), sino que continúa promoviéndose por cuanto los mismos actores sociales se empoderan de la situación y avanzan en el reconocimiento de nuevos elementos que permiten continuar con el abordaje y mejoramiento de su propia realidad.

Al considerar todo lo anterior, es importante clarificar que la presente investigación se justifica y es viable por cuanto: (a) el desarrollo temático constituye un tema fundamental y de interés para el currículo nacional colombiano, el cual ha sido abordado en el contexto local, nacional e internacional, facilitándose el acceso a los referentes teóricos; (b) los miembros

docentes de la institución educativa que sirve como contexto de estudio reconocen la existencia de la problemática planteada y solicitaron apoyo para la transformación de la realidad sometida a indagatoria, facilitando el acceso a la información y el desarrollo de acciones en pro de la mejora del problema; (c) los autores del presente estudio tienen dominio temático del tema dada su experiencia en el área, así como disposición para el desarrollo de un trabajo sistemático y cooperativo con los sujetos de la investigación; (d) la metodología del trabajo cooperativo resulta ser de fácil comprensión, diseño y ejecución en las actividades escolares con estudiantes del tercer, cuarto y quinto grado de educación primaria, por lo que el trabajo con los docentes en esta área se facilita; (e) se requiere el uso de pocos recursos tecnológicos, logísticos y económicos para su ejecución.

En fin, el desarrollo de la presente investigación dirige sus esfuerzos a la temática del pensamiento geométrico promovida a través del trabajo cooperativo como estrategia didáctica de apoyo, de manera que se facilite en los docentes una alternativa clara, diáfana, pertinente y viables que permita la consecución de esfuerzos en esta área con los estudiantes del nivel básica primaria en Colombia, específicamente en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del Departamento del Magdalena. Claro está otros contextos con características similares al estudiado pueden tomar como referente la experiencia investigativa acá presentada y, de esta manera, aportar a su realidad un camino para la resolución de posibles problemas de investigación en el área.

Para ello se requiere el desarrollo de acciones tendientes a enfoques y métodos que promuevan la transformación de la realidad planteada, pues más allá de describir, explicar, conocer o interpretar el fenómeno que allí se encuentra en relación con este ámbito (lo cual no resulta ser inadecuado), se hace insuficiente pues se requiere promover el desarrollo de tareas

concertadas que permitan transformar la realidad y generar nuevos espacios de acción y reflexión conjunta para el avance y progreso educativo y social, contexto que realza la importancia del presente estudio.

## **Capítulo II**

### **Referentes teóricos**

#### **Estado del arte**

En este apartado se presentan los hallazgos encontrados en los ámbitos internacional, nacional y local, durante el proceso de documentación de la investigación. Este constituye una profunda revisión del ‘estado de la cuestión’, en virtud de que el tema es motivo de un abordaje profuso en atención a la importancia de su aplicabilidad didáctica. La didáctica de la matemática aún tiene mucho que aportar en cuanto a la resolución del problema de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, pues aún el proceso educativo en esta área sigue siendo complejo, de ahí que el propósito de la investigación sea fortalecer, a través del trabajo cooperativo, las estrategias que permitan a los docentes del nivel básica primaria mejorar sus prácticas en torno al pensamiento geométrico, en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del Departamento del Magdalena en Colombia.

En el contexto internacional, las propuestas recientes surgidas a partir del currículum matemático revelan lo fundamental de incorporar constantemente estrategias innovadoras y contextualizadas en el aprendizaje de los estudiantes. Desde esta perspectiva Fabres (2016) presenta, en su artículo titulado *Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría*, diversas estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría empleadas por docentes del segundo ciclo. Asumiendo un enfoque cualitativo, resalta

como aporte particular las fases del aprendizaje propuestas por Van Hiele, la cual proporciona los postulados descriptivos e instructivos permitiendo desarrollar el pensamiento geométrico.

De igual manera, sustentada en este modelo, se encuentra el Trabajo de Grado realizado por Vaca (2016), el cual se titula *Desarrollo de una estrategia didáctica que facilite el interaprendizaje de geometría en estudiantes del nivel de Educación Básica Media en la Unidad Educativa Pujili; el mismo constituyó un. Trabajo de Grado realizado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador* dirigido a aplicación de la estrategia didáctica para el interaprendizaje de geometría sustentada en el modelo de Van Hiele en el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular geométrico así como también presenta métodos y adaptaciones curriculares para su aplicabilidad en el aprendizaje de la Geometría.

Al respecto, es importante destacar como la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar se ha convertido en un desafío en la enseñanza significativa del uso adecuado de los conceptos y procedimientos matemáticos. En esta búsqueda de innovaciones se han desarrollado propuestas sustentadas en otros enfoques netamente cognitivos como la de Bernabeu y Llinarez (2016) con su trabajo titulado *El desarrollo de una “mirada profesional”: la idea de trayectoria de aprendizaje del pensamiento geométrico*, el cual estuvo dirigido a la formación de maestros en el diseño de prácticas docentes basadas en el concepto de trayectoria hipotética de aprendizaje para tomar decisiones sobre la estructura y contenido de las prácticas docentes usadas por los maestros de educación primaria.

Por su parte, en México, los autores Antero, Cienuegos, Rosselvet y Mojica (2016) en su trabajo suscrito como *Formación del concepto matemático altura de un triángulo* comparten su experiencia didáctica en una escuela primaria rural mexicana cuyo objetivo fue formar el concepto de altura del triángulo en estudiantes de quinto grado y fue basada en la metodología

de la enseñanza matemática. De igual manera resalta como en relación con la enseñanza de la geometría, Torres y Calleja (2019) indagan en *Estrategias docentes para la enseñanza de la geometría en tercer año básico: Análisis de las prácticas de aula de un colegio particular en Santiago de Chile*; la investigación desglosa las dimensiones del aprendizaje donde el juego es relevante en lo actitudinal, la tecnología en lo procedimental y el dominio disciplinar en los aprendizajes conceptuales.

En cuanto al tema del uso de las tecnologías y su aplicabilidad en la didáctica de la geometría, emerge la investigación desarrollada por Fernández y Gamboa (2016) relacionado con *La didáctica de la geometría en función del desarrollo tecnológico de la pedagogía contemporánea*. Los autores ofrecen recomendaciones metodológicas diseñadas con el apoyo de un programa computarizado de aplicación como el Geogebra y que forma parte de una propuesta sustentada en el aprendizaje reflexivo aplicado en Cuba. El propósito del estudio fue la promoción del pensamiento reflexivo con base en la aplicación de programas computarizados a fin de preparar al estudiante para enfrentar una forma de pensamiento geométrico de un nivel de desarrollo más formal y permitir el manejo del vocabulario técnico de la asignatura en tanto tiene que compartir lo aprendido.

Ahora bien, considerando las unidades de análisis abordadas en la presente investigación se hace necesario ubicar insumos sobre la temática relacionada con el aprendizaje cooperativo; al respecto se puede visualizar como son numerosas las investigaciones y revisiones que han señalado que las estrategias de aprendizaje cooperativo son favorecedoras en la optimización del rendimiento escolar, así como en las relaciones interpersonales entre el alumnado, pues el mismo ha producido resultados positivos en todas las áreas del currículum, incluida matemáticas.

Específicamente en el área matemática se tiene el estudio de Iglesias, López y Fernández

(2017) denominado *La enseñanza de las matemáticas a través del aprendizaje cooperativo en segundo curso de Educación primaria*. Allí se analizan los efectos del Aprendizaje Cooperativo como herramienta metodológica para la enseñanza de las matemáticas en dos colegios de una comunidad autónoma del norte de España. La experiencia demostró que el trabajo cooperativo permitió un cambio en la perspectiva estudiantil sobre la clase de matemáticas; desde el aprendizaje cooperativo se hizo posible un aprendizaje significativo y de más nivel de rendimiento.

Este potencial del modelo de aprendizaje cooperativo, paralelamente, es analizado por Herrada y Baños (2018) en su trabajo titulado *Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas*, el cual da a conocer diferentes experiencias en las que se ha implementado dicha metodología en estas materias apoyados en la incorporación de otras metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, en proyectos, estudio de casos y uso de las TIC. En esa misma línea León (2017), desarrolló un trabajo de grado sobre *Aprendizaje cooperativo a través de un juego de mesa para la enseñanza de matemáticas en Educación Primaria en el que propone la integración del aprendizaje cooperativo en la escuela y la inclusión del juego como método de enseñanza aprendizaje de las matemáticas*.

De igual manera, se tiene la investigación de Huanca (2017) titulada *Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de los dominios en el área de matemática en los estudiantes del quinto grado de educación primaria*, desarrollado en una comunidad mexicana en el que pretende determinar la influencia del Aprendizaje Cooperativo en el desarrollo de los dominios matemáticos y su favorecimiento en el desarrollo del pensamiento lógico y la adquisición de conocimientos escolares y la consolidación de valores, pues las conductas interpersonales se desarrollan a partir de la realización de una tarea común.

Para el caso de la educación colombiana ser competente en matemáticas significa poseer análisis, comprensión, aplicación de teorías y procedimientos básicamente relacionados con el pensamiento lógico y el matemático; por ello el Ministerio de Educación Nacional (2006) dividió este proceso curricular en cinco pensamientos: (a) el pensamiento numérico; (b) el espacial o geométrico; (c) el métrico o de medida; (d) el aleatorio o probabilístico; y (e) el variacional. Específicamente, el pensamiento espacial o geométrico atiende el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y diversas traducciones o representaciones materiales.

En el marco de las reflexiones dirigidas a la enseñanza de la geometría se encuentran trabajos como el de Acuña (2015), quien explora los aspectos cognitivos del aprendizaje de la geometría resaltando el valor epistemológico del uso heurístico de la figura para el aprendizaje de la geometría y profundizando sobre aspectos cognitivos escasamente tratados como la visualización y la intuición en geometría.

En este mismo orden de ideas se tiene el trabajo de grado de Rubiel (2016) llamado *Estrategia Pedagógica para la enseñanza de la geometría en la Educación Básica Primaria en la Institución Educativa Departamental Rural Pubenza del Municipio Tocaima*, en el cual se ejecuta una estrategia pedagógica sustentada en el modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría en Educación Básica; en éste se enfatiza el papel del lenguaje utilizado y la significatividad de los contenidos.

Cabe resaltar como la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar se ha convertido en un desafío que permite aplicar los contenidos curriculares en la vida cotidiana, relacionándolos con el contexto social. Desde estas consideraciones surge el aporte de Díaz y Galeano (2017), el

cual se titula *Desarrollo del pensamiento geométrico métrico a partir de una estrategia lúdica desde la robótica educativa*; los autores desarrollan una secuencia didáctica en la que involucran toda la comunidad educativa en la aplicación de herramientas tecnológicas para consolidar el pensamiento geométrico métrico; en este sentido la ludicidad de las estrategias favorecerá la integración de los distintos sectores involucrados en el hecho educativo.

Asimismo Torres, Palacios y Martínez (2017), publican un artículo surgido de su investigación, la cual titulan *La práctica docente en la asignatura de geometría en instituciones educativas*; allí indagan, desde la etnografía, la práctica docente en el área de matemáticas en relación con la asignatura geometría, en la que se revela la necesidad de propiciar una cultura de capacitación en los docentes de la institución y se recomienda brindar espacios para realizar comunidades de aprendizaje. Concluyen que en el plano curricular se requiere perfeccionamiento del currículo educativo con el fin de mejorar las estrategias de enseñanza; asimismo el trabajo en equipo puede consolidar estrategias motivacionales a fin de que los elementos socioculturales como familia y comunidad participen activamente, consideraciones que añaden valor al tema de investigación que se viene desarrollando.

Un elemento destacado en este ámbito, es que la enseñanza de la geometría forma parte importante de las matemáticas que se enseñan en la escuela y se extienden a lo largo de todos los grados, pero a pesar de que tiene una relación muy directa con la vida y sus experiencias, la geometría suele ocupar un lugar secundario dentro de la enseñanza de las matemáticas; en atención a esta problemática se han implementado propuestas que integran la enseñanza de la geometría a otras áreas del currículo con el propósito de promover su aprendizaje significativo.

Es así como estudios como el de Basto y Triana (2017), denominado *Propuesta para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico a través de la Educación*



*Artística en estudiantes de grado quinto de la Institución Quebradón Sur del Municipio*

*Algeciras*, consideran la Geometría Activa para fortalecer el pensamiento espacial y geométrico a través de creaciones artísticas. En los hallazgos de dicha investigación, la interdisciplinariedad es pertinente para la aplicación de nociones y conceptos procedentes del área de matemáticas, lo que aporta al desarrollo del estudio propuesto.

Siguiendo con la revisión del estado del arte, se encuentra el trabajo de Holguín y Benavides (2016) quienes realizan una compilación sobre la reflexión de la actividad docente de los profesores de matemáticas en instituciones educativas de la Costa Atlántica y Bogotá; para ello realizan un artículo al que denominan *Material Educativo de didáctica interactiva en matemática con enfoque visual*. El mismo presenta avances de una investigación y describe las posibilidades pedagógicas que docentes del área reciben del material Didáctica Interactiva sustentado en el modelo conectivista, la psicología cultural y el dialogismo. La investigación base que conllevó a la elaboración del material didáctico representa un aporte relevante en la perspectiva de dar continuidad a procesos de aprendizaje de las matemáticas que tradicionalmente se han percibido en desconexión.

Desde esa perspectiva Cala, Buendía y Herrera (2017) analizan los enfoques y propuestas actuales relacionados con la resolución de problemas matemáticos en contextos educativos abordados en la última década; para ello desarrollan una investigación titulada *Métodos y Estrategias para la Resolución de problemas matemáticos : Una revisión desde la investigación en la última década*, con el cual brindan un panorama actualizado a los docentes interesados en desarrollar la competencia en resolución de problemas matemáticos.

Tal es el caso de Cuero, Villalobos y Bolaño (2017) y su investigación cuasi-experimental que evalúa la efectividad del uso del scratch para el desarrollo de la competencia

matemática en los estudiantes de tercer grado en Santa Marta, Colombia, quienes plantean como la evaluación del uso del scratch proporciona alternativas en la atención de falencias en cuanto al pensamiento matemático de los estudiantes a través del plan de actividades para el uso del scratch, dejando en evidencia que el uso de este tipo de herramientas contribuye a este tipo de pensamiento.

Con base en lo anterior puede considerarse como las tecnologías pueden también ser usadas para obtener un entendimiento más profundo del pensamiento matemático. Estudios como el de Simanca, Abuchar, Blanco y Carreño (2017), bajo el nombre de *Implementación de Herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza – aprendizaje de los triángulos*, representa una propuesta didáctica fundamentada en el constructivismo y en el uso y aplicación de las TIC con el fin de dar a conocer los triángulos a través del software educativo llamado “El mundo de los triángulos”. Es así como se describe la aplicación de estrategias innovadoras y/o motivadoras en la enseñanza de la geometría las cuales hacen posible el aprendizaje significativo.

En el ámbito nacional también han sido diseñadas propuestas sustentadas en el Aprendizaje cooperativo. De allí la propuesta de Álvarez (2017) titulada *El aprendizaje cooperativo como estrategia para fortalecer las habilidades en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas*, consistente en una investigación de corte cualitativo que indaga sobre cómo el aprendizaje cooperativo permite la participación activa tanto los docentes y especialmente da voz a los estudiantes, quienes pueden dialogar y lograr ser partícipes de la construcción de su propio conocimiento.

En el ámbito regional de la investigación se tienen los aportes relevantes de Muñoz, Bravo y Blanco (2015), quienes realizaron un *Estudio sobre los factores que influyen en la*

*pérdida de interés hacia las matemáticas.* A partir de la indagación del fenómeno en un Colegio de Nariño, los autores concluyeron que la pérdida de interés se debe a motivos como la desaparición del juego como parte de las actividades didácticas, así como la falta de estrategias motivacionales por parte del profesorado. Es relevante que los contenidos matemáticos presentados a los estudiantes tengan significación para los mismos ya que se aprecia una relación entre éstos y su vida cotidiana de manera que el aprendizaje sea verdaderamente significativo.

Hasta el momento lo planteado señala como las investigaciones regionales han centrado su interés hacia el área de matemáticas en particular, considerando cómo el pensamiento matemático es indispensable en la vida de cualquier persona; partiendo de allí resulta inevitable reflexionar sobre su enseñanza en el aula de clases y lo importante de tomar en cuenta la práctica docente pues esto exige que además se considere como desde esa acción intencional del docente de educar, se alcancen aprendizajes significativos en los estudiantes gracias a las estrategias aplicadas.

Abordando la perspectiva del aprendizaje, destaca el estudio realizado por Parra (2015) el cual estuvo dirigido a la *Participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Reflexiones a partir de la perspectiva socio -critica de la modelación matemática.* Este trabajo de grado hace énfasis en la participación como un espacio social activo donde los estudiantes se involucran en un ambiente de modelación matemática. Concluyen que los estudiantes deben iniciarse en la matematización de la realidad por medio de temas cercanos a ellos para analizar luego su propia actividad matemática.

En esa misma línea, la socialización como factor clave en la enseñanza de las matemáticas constituye el propósito del trabajo de grado de Marín y Mejía (2015), el cual precisan *Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la*

*Institución Educativa La Piedad*. En el mismo parten de la enseñanza de las matemáticas a través de mecanismos didácticos novedosos que permiten dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje de este tipo de nociones, por cuanto la implementación activa y lúdica no solo facilita el aprendizaje de los conceptos sino que estimula la socialización de los estudiantes en el ambiente escolar ya que permite la adecuada integración social.

Por su parte, Porras (2016) presenta un estudio titulado *Acompañamiento pedagógico como estrategia para la transformación de la enseñanza de las matemáticas con los docentes de Básica primaria de la Institución Educativa Manuela Beltrán*, en el que propone demostrar cómo el acompañamiento pedagógico realizado por el Programa para la transformación de la calidad educativa en la Institución Manuela Beltrán en Medellín ha contribuido al mejoramiento de las prácticas pedagógicas. Aunque prevalece la concepción tradicional del currículo centrada en el maestro, la implementación del acompañamiento pedagógico propicia favorablemente el diálogo de saberes, la reflexión crítica de la práctica y la planeación colectiva.

El panorama de propuestas en el plano regional se ve enriquecido con el trabajo de Fernández (2017) denominado *La emisora escolar: una didáctica de enseñanza del pensamiento numérico. Caso estudiantes del grado séptimo de Institución Educativa Federico Ángel- Caldas*, el cual presenta una propuesta de intervención basada en la teoría socio epistemológica de la matemática educativa aplicada a situaciones problema cuyo objeto de estudio es el pensamiento numérico de Medellín. Este estudio reflexiona sobre la construcción social del pensamiento numérico y como este implica un cambio significativo en el discurso escolar donde las operaciones básicas entre los distintos conjuntos numéricos es posible.

Por otra parte, no puede dejar de considerarse como el estudio de la geometría en los últimos tiempos se ha visto desplazado por la tendencia a una enseñanza de la matemática basada

en el aprendizaje de ciertas habilidades mecánicas. Estudios llevados a cabo en la región realizan aproximaciones inherentes a la enseñanza de la geometría desde la apuesta por la innovación y motivación necesarias para lograr transformar las prácticas educativas. Así se tiene a Escobar (2015) y su *Propuesta metodológica para la enseñanza aprendizaje de la geometría mediada por el diseño de situaciones problema que contribuyen a la formación de valores en el grado sexto*. Entre los hallazgos más significativos del estudio se revela como a partir de la técnica de Resolución de problemas se aspira activar el proceso de aprendizaje y a su vez fomentar la tolerancia en el ejercicio de la co-evaluación y la participación.

Igualmente Hernández (2106) desarrolla un trabajo de grado llamado *Estrategia para la enseñanza de los conceptos de área y volumen utilizando como mediadores de aprendizaje el origami y las tecnologías digitales*, cuyo propósito es implementar una estrategia apoyada en una unidad educativa didáctica con el uso de material concreto como el origami y la modelación de situaciones problema, la cual juega un papel importante en el proceso de enseñanza de la geometría con las tecnologías digitales como el Geogebra y Sweet home 3D, destacando como el uso de este tipo herramientas y estrategias son efectivas para la enseñanza de la geometría.

En concordancia con el uso de la tecnología en el diseño de propuestas didácticas se encuentra la investigación de Agudelo y Alcaraz (2018) titulada *Estrategia didáctica mediada por TIC para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial en estudiantes de grado noveno de Institución educativa San Fernando de Amaga*. La investigación se centra en el uso de Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza del pensamiento geométrico espacial del área de matemática; esta estrategia didáctica a través de Google sites permite implementar el cambio de metodología de enseñanza y promover una adecuada actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de nociones geométricas, basándose en juegos didácticos y

videos.

A modo de cierre es preciso resaltar el estudio muy particular de Giraldo y Romaña (2017) denominado *La enseñanza del número  $\pi$  desde una perspectiva histórica y epistemológica*. En dicha investigación se construye una historia y una epistemología del número  $\pi$  a partir de las cuales se hizo un diseño de actividades aplicadas a un grupo de estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Normal Superior Medellín. El plan de actividades fue diseñado con base en la historia y epistemología del número  $\pi$  promoviendo una nueva concepción sobre este número en la que éste tiene gran significación, por lo que la inclusión de aspectos históricos y epistemológicos constituye una alternativa importante para la enseñanza de las matemáticas.

### **Perspectiva teórica**

En esta sección se dispone una organización de los conceptos y tópicos que sirven de apoyo a la presente investigación. Es así como, con base en criterios como la coherencia y coordinación, se intenta contextualizar la situación sometida a indagatoria ofreciendo un escenario teórico en el que se integra la problemática, brindando un pasaje conceptual y referencial que sitúa el desarrollo del conocimiento en las áreas categoriales. Para ello, se desarrollan temas como el Contexto Teórico del Pensamiento Geométrico, la Enseñanza de la Geometría en Educación Básica, El Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele, el programa Cronotopia como enfoque para la enseñanza de la Geometría, Trabajo y Aprendizaje Cooperativo: antecedentes históricos, definición y fundamentos, El Trabajo Cooperativo en el aula, Elementos básicos para el Trabajo Cooperativo .

### **Contexto Teórico del Pensamiento Geométrico.**

Una de las categorías conceptuales de la presente investigación está constituida por el pensamiento geométrico pues, como se ha expresado anteriormente, el mismo representa un apoyo fundamental para la resolución de problemas y el desarrollo integral del individuo, en virtud de que la totalidad de su entorno está construido geométricamente. Como refiere Fabres (2016), la geometría representa una de las dimensiones de la matemática que tiene mayor antigüedad cuyo propósito central de estudio es la manera de concebir el entorno real por cuanto “toda la información que se recibe del mundo que nos rodea, todo lo que se ve, oye y toca, es procesado en primera instancia en términos geométricos” (p. 88).

En ese sentido, las destrezas de razonamiento suscitadas a través de la enseñanza de la geometría potencian no solo habilidades para la comprensión de contenidos propios de las ciencias naturales y exactas, sino que también promueven las áreas de desarrollo cognitivo y social del individuo pues viabilizan habilidades relacionadas con aprender a pensar, sentir y desenvolverse autónomamente y con un pensamiento libre y crítico, siendo que la resolución de conflictos y toma de decisiones vienen a ser parte de las estructuras lógicas para este tipo de pensamiento.

De allí que presentar el contexto teórico del pensamiento geométrico se considera una dimensión relevante partiendo de la perspectiva que el dominio de las relaciones entre el individuo y el espacio facilita representar y describir el entorno de manera organizada. Y es que como refiere Parrillo (2014), a lo largo de la historia de la humanidad, la geometría ha significado una herramienta de aprendizaje que lo capacita para comprender el mundo circundante, por cuanto el conocimiento de las relaciones geométricas y el desarrollo de la percepción espacial juegan un papel fundamental en la educación del ser humano desde muy

temprana edad, razón por la cual se encuentra presente en todos los grados del nivel inicial y básico del sistema educativo, permitiendo así una organizada y mejor interpretación, entendimiento, apreciación y descripción del mundo constitutivamente geométrico en el cual nos encontramos.

Es por ello que el pensamiento geométrico representa una habilidad que debe potenciarse en la escolaridad, pues resalta de su aprendizaje la adquisición de valores como:

(...) la rigurosidad, ya que cada uno de ellos requiere mantener un orden y una secuencia lógica, por otro lado también juega un papel muy importante la organización, la misma que debe estar presente en los lugares de trabajo como en las tareas desarrolladas con el fin de que se facilite su comprensión en lugar de complicarla (Vaca, 2016, p. 19).

Cada uno de ellos representa la utilidad del pensamiento geométrico en el desarrollo personal, social y laboral de cada individuo, por lo cual se hace necesario comprender como el pensamiento geométrico trasciende su esencia como contenido curricular en las matemáticas enseñadas en el entorno escolar, pero debe ser enseñado como parte importante del proceso educativo. El mismo viene a ser una estructura de pensamiento fundamental para el diario vivir pues, en esencia, el entorno es geométrico y todo es geometría.

Resalta entonces como:

El pensamiento geométrico sigue una evolución lenta. Comienza en la educación parvularia, desde unas formas intuitivas iniciales de pensamiento, hasta formas deductivas finales, y éstas corresponden a niveles escolares bastante más avanzados... Es fundamental, en esta etapa, desarrollar una geometría de carácter más experimental, ya que el espacio del niño está lleno de elementos geométricos,



con significados concretos para él: puertas, ventanas, mesas, pelotas, etc. (Torres y Calleja, 2019, p. 41)

Se puede inferir entonces que el pensamiento geométrico, más que un proceso abstracto meramente, nace en la concreción de cada objeto circundante por lo que su adquisición se facilita al poder atenderse desde cada uno de los objetos y elementos que nos rodean, e incluso nuestro cuerpo y sus movimientos e interacción con el entorno, forman parte de él.

### **Enseñanza de la Geometría en Educación Básica.**

La enseñanza de la Geometría en Educación Básica, representa un área vinculada directamente con la educación matemática. Al respecto es importante destacar que:

La matemática es la ciencia que estudia las propiedades de entes abstractos tales como números y el espacio. En este sentido, la matemática se constituye en un poderoso medio de comunicación que sirve para presentar, interpretar, modelar, explicar y predecir diferentes situaciones de la vida y cotidianidad del ser humano y como tal, su aprendizaje y enseñanza juegan un papel fundamental en el proceso educativo (Basto y Triana, 2017, p. 24).

De allí que el abordaje de la matemática en todos los niveles del sistema educativo, viene a representar más que un contenido fundamental pues constituye una disciplina básica para el desarrollo del individuo, así como su inserción adecuada en el contexto social, laboral y su propio crecimiento personal. No obstante, existen limitaciones en relación con la enseñanza de la matemática y una de sus dimensiones como es la geometría, la misma radica en que los estudiantes manifiestan su falta de comprensión debido al:

(...) tipo de enseñanza que han tenido, de igual manera, el tipo de metodología que emplea el docente depende, de las nociones que él tiene sobre lo que es

Geometría, cómo se aprende, qué significa saber esta rama de las Matemáticas pero sobre todo el concepto de las razones por las que se enseña (Vaca, 2016, p. 21).

Ahora bien, como se refirió en el Planteamiento del Problema, la enseñanza matemática para los niveles de educación básica y media en Colombia es ofrecida abordando cinco tipos de pensamientos, los cuales están asociados a cada uno de los sistemas que la representan; dicha estructuración curricular se estructura así con la firme intención de potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en los referidos niveles.

Uno de ellos está constituido por el pensamiento espacial y el sistema geométrico, ámbitos que sirve de contexto para el desarrollo de la presente investigación. En ese sentido es importante precisar que ambos forman parte de un mismo componente en virtud de la conexión entre sus elementos constitutivos; es por ello que:

En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construye y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales (MEN, 1998, p. 56)

Esto implica que dicha separación se realiza por fines didácticos pero en la realidad los procesos se vinculan e interactúan para la formación de conceptos y tipo de pensamiento lógico-matemático.

Otro elemento importante a considerar es que siendo la matemática una actividad eminentemente caracterizada por la simbología, la geometría también hace uso de la figura o el simbolismo para realizar su respectiva interpretación; de allí que la activación del pensamiento

geométrico requiere de las figuras usadas por el docente (ya sea a nivel exacto o sugerido), de manera que dicha representación potencie el aprendizaje de la geometría (Acuña, 2015).

En ese sentido, la enseñanza de la geometría en Educación Básica sirve para que el estudiante pueda interpretar y analizar el mundo físico de manera que se promueva una actuación que le permita expresar e interpretar conceptos e imágenes propias de la matemática u otras ciencias; al respecto destacan que todos los individuos requieren de habilidades para visualizar objetos no espaciales y aprender sus relaciones, así como la capacidad de aprender la representación bidimensional de objetos tridimensionales. Es así como el proceso de aprendizaje de la geometría requiere el desarrollo de capacidades para distinguir las relaciones esenciales de una figura en particular que aparezca en un objeto concreto o una representación mental, lo cual requiere el uso de estrategias didácticas diseñadas para tal fin (Bressan, Bogisic y Greco, 2010).

Al aprender geometría el estudiante requiere desarrollar habilidades de diseño y construcción relacionadas con la representación de figuras por medio de modelos dados, construyendo los mismos de forma oral, escrita o gráfica (Lovis, Lunkes, Tochetto y Franco, 2018). Es aquí cuando la función del docente se potencia no solo como mediador de este tipo de situaciones construidas didácticamente, sino que también el uso de estrategias idóneas y dinámicas que puedan contribuir en este proceso, viene a cobrar real fuerza en el proceso educativo, especialmente desde los primeros niveles del sistema educativo, donde se establecen los cimientos para tal fin; de allí que el uso de herramientas idóneas que potencien su labor, viene a ser una clave para el éxito. De allí que:

A partir de situaciones que resulten familiares para ellos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.), el profesor puede fomentar el desarrollo de los

conceptos geométricos contemplados en el currículum (Torres y Calleja, 2019, p. 21).

De igual manera, para potenciar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de la geometría, se requiere que el docente les muestre como todo su entorno:

(...) está lleno de elementos geométricos. Sólo necesitan un poco de observación dirigida para apreciarlos; el aprendizaje de la geometría se hace más fácil y entretenido, si los alumnos pueden trabajar con materiales concretos, tener la experiencia de tocar y palpar; es necesario estructurar una secuencia programática de acuerdo al desarrollo intelectual de los alumnos (Fabres, 2016, p. 88).

Se precisa entonces que la preparación del docente en el campo de la matemática, y en especial de la geometría, se hace fundamental debido a que de sus conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo de estrategias que faciliten el aprendizaje de la misma, dependerá el logro de experiencias significativas que estimulen en sus estudiantes el interés por descubrir la belleza de las formas y sus relaciones, promoviendo con mayor facilidad el aprendizaje y los conocimientos de las formas y sus relaciones (Parrillo, 2014).

Esto desataca el importe de la geometría para desarrollar el pensamiento abstracto, proceso esencial requerido en la formación de la ciudadanía por cuanto permite el desarrollo de habilidades relacionadas con el razonamiento, la lógica y lo sistemático, así como el análisis y el desarrollo de procesos cognitivos de alto nivel como la toma de decisiones y resolución de problemas, los cuales sirven como herramientas para afrontar de manera exitosa el complejo contexto social en el cual se encuentra inmersa toda la humanidad. De allí que:

El docente que enseña geometría debe tener presente que el fin de su enseñanza es desarrollar en los estudiantes ciertas habilidades que les permitan: analizar

características y propiedad de las figuras geométricas en tres, dos y una dimensión, y desarrollar argumentos para relacionarlas; usar sistemas de representación para lograr la localización espacial; aplicar transformaciones para analizar situaciones matemáticas; usar la visualización y el razonamiento espacial para la construcción de modelos geométricos con los cuales explicar fenómenos reales y situaciones matemáticas particulares (Fabres, 2016, p. 89-90).

Es por ello que existen diversidad de argumentos que apoyan la enseñanza de la geometría en educación primaria; algunos de ellos son: (a) la geometría forma parte de nuestro lenguaje cotidiano; (b) tiene importantes implicaciones en problemas de la realidad; (c) es utilizada en todas las áreas de la matemática pues viene a ser un tema unificador y un recurso fundamental para visualizar conceptos aritméticos, algebraicos y estadísticos; (d) sirve como base para la comprensión de conceptos matemáticos avanzados de otras ciencias; (e) es un medio para desarrollar la percepción espacial y la visualización; (f) representa un modelo para la organización lógica y la disciplina; (g) posee un valor estético y cultural (Bressan, Bogisic y Greco, 2006, como se citó en Lovis, Lunkes, Tochetto y Franco, 2018).

Paralelamente, se considera como:

La importancia de la enseñanza de la Geometría es que apoya al individuo a desplegar una gran cantidad de destrezas y habilidades mentales de diversos tipos, como la intuición espacial, la integración de la visualización con la conceptualización, la manipulación, experimentación con la deducción, en vista de que por más elemental que sea la conceptualización geométrica planteada y analizada, puede generar posibilidades de indagación, estudio y de formulación de

predicciones, independientemente del nivel en el que se encuentra (Vaca, 2016, p. 19).

Visto así, la docencia emerge cada vez más como un rol protagónico en la construcción de un ambiente escolar que propicie el desarrollo de habilidades propias del pensamiento geométrico, facilitando experiencias estimulantes y orientadoras de una valoración de la acción lógica, analítica, razonada y creativa, con la que se pueda guiar al estudiante para darle aplicabilidad a lo aprendido. El abordaje del conocimiento geométrico y su enseñanza requiere desarrollar y motivar el vínculo entre la interacción espacial y la representación mental realizada por el estudiante a su entorno, a través de estrategias referenciadoras de situaciones cotidianas en las que se potencie el contacto perceptivo con los objetos, sus propiedades y la relación de estos con el ser humano (Parrillo, 2014).

Esta perspectiva de trabajo didáctico, permite al docente potenciar el pensamiento geométrico que a expresión de Ballester (2009) “familiarizará a los alumnos/as con los aspectos a tratar, será un punto de motivación para el alumnado. Podrá favorecer la curiosidad, el razonamiento inductivo, visual, etc.” (p. 6). De allí que sea necesario el uso consciente de estrategias creativas y cooperativas que faciliten al estudiante la adquisición de habilidades y competencias específicas de percepción e interacción con el espacio y sus particularidades geométricas, razón por la cual el trabajo con el otro se torna esencial pues enriquece y potencia este tipo de procesos, brindando perspectivas dinámicas e interactivas.

Considerando lo anterior, se hace necesario destacar la necesidad de que el docente considere ciertas características que le permita desarrollar conceptos en geometría (Calderín, Arreaza, Domínguez, Fontcuberta, Longa y Rada, 2005, como se citó en Parrillo, 2014): (a) comprende que los estudiantes conocen algunas concepciones y propiedades de los objetos; (b)

diseña las actividades considerando el nivel lingüístico y de razonamiento de los estudiantes; (c) desarrollar acciones de evaluación diagnósticas y formativas para conocer la manera en que los estudiantes estructuran el espacio espontáneamente para, sobre esa base, diseñar las actividades progresivas relacionadas con el contexto en el que aparecen los objetos, las cuales permitan construir las estructuras geométricas visuales y su posterior razonamiento abstracto; (d) se apoya en materiales concretos y manejables para fomentar el trabajo consciente e intencional de los estudiantes.

Sin embargo, cada uno de estos elementos no pueden visualizarse de manera aislada, sino que necesitan ser contextualizados en un entorno que comprenda como la geometría y sus representaciones enseñadas en el contexto escolar “...son considerados construcciones sociales, dado que el conocimiento matemático representa las experiencias materiales de personas que interactúan en situaciones particulares, culturas y períodos históricos determinados” (Fabres, 2016, p. 99); y es que todas las ciencias son construcciones humanas y, por tanto, forman parte de la cultura, por lo que su aprendizaje puede potenciarse y fortalecerse en la interacción con el otro, desde y con el aporte de quien comparte en la cotidianidad esta misma experiencia.

**El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele: un referente ineludible en la enseñanza de la geometría.**

En la década de los ochenta se desarrolla un resurgimiento en el interés por la enseñanza de la geometría, por lo que se retoma el modelo de Van Hiele como fundamento para la creación de nuevas posturas didácticas en la enseñanza de los conceptos propios de esta dimensión matemática, considerando su valor en el desarrollo del pensamiento abstracto. De esta forma, se presenta una breve descripción del modelo de Van Hiele.

Es conocido como la teoría Van Hiele o modelo de razonamiento matemático Van Hiele, porque representa un referente teórico fundamental para el abordaje de esfuerzos investigativos y de diseño curricular en el área del aprendizaje de la geometría; de esta forma se puede considerar como el modelo que más ha dado aportes a la enseñanza de los contenidos geométricos, rasgo que lo convierte en una reseña obligatoria a la hora de estudiar el escenario didáctico de la geometría.

La realidad experimentada por los Van Hiele suscita la necesidad de mejorar las situaciones infructuosas que manifestaban los estudiantes para la comprensión de los conceptos de geometría, esas dificultades fueron percibidas como un punto de arranque para la sistematización de acciones tendientes a ofrecer una alternativa pedagógica que facilitara el proceso de enseñanza de la geometría, a través de la definición de niveles de razonamiento y la vía didáctica para promover el transito progresivo de un nivel a otro.

Segùn Parrillo (2014), en dicho modelo se destacan tres aspectos que representan un problema en los estudiantes a la hora de interactuar con los conceptos geométricos, aun cuando reconocen las formas tienen inconvenientes para definir (caracterización), relacionar propiedades (comparación), demostrar lo incuestionable (argumentación), procesos intelectuales que demandan un orden metódico que claramente son secuenciales y por tanto la dificultad en la determinación de características hace arduo el trabajo con otras acciones de mayor exigencia; es ineludible la consideración de que cada individuo posee rasgos de pensamiento particulares.

Desde esta perspectiva, los Van Hiele configuran una opción didáctica que posibilita, por una parte, la identificación de los diferentes niveles de pensamiento geométrico por los cuales se debe recorrer ordenadamente, y por otra la ruta a seguir para facilitar la consecución progresiva de los referido niveles, teniendo como premisa que la matemática es una actividad y el proceso



de aprendizaje un ejercicio de innovación continua, cuyo éxito traza la conformación sólida de un razonamiento lógico abstracto en los estudiantes, lo cual ofrece la habilidades para enfrentar nuevas situaciones, al respecto Van Hiele (1986) expresa que “alcanzar un nivel superior de pensamiento significa que, con un nuevo orden de pensamiento una persona es capaz, respecto a determinadas operaciones, de aplicarlas a nuevos objetos”(p. 86)

El modelo de Van Hiele define los niveles de pensamiento que los estudiantes transitan durante el proceso de enseñanza de la geometría de manera ordenada y secuencial, por tanto en cada uno se precisa un mismo concepto geométrico de forma diferente. En el componente instructivo se proponen fases del aprendizaje como pautas que guían e impulsan el desarrollo de la capacidad de pensamiento y el tránsito progresivo de un estadio a otro, a través de actividades y problemas específicos. El modelo plantea la existencia de cinco niveles que han sido generalizados, considerando la facilidad para su comprensión, planteada por Jaime y Gutiérrez (1996):

- (a) Nivel 1: Reconocimiento: Se tiene capacidad para percibir de manera global una figura, aludiendo características notables por rasgos físicos y de posición de la figura en el plano, la cual identifica como individual en relación con otros objetos, la descripción se basa en semejanzas generales de observación, para lo cual se indica que guardan parecidos o tiene forma de alguna otra cosa sin precisión de propiedades, solo de referencia visual, así se denota la utilización de un lenguaje básico a la hora de describir figuras y formas.
- (b) Nivel 2: Análisis: En este nivel se tiene la capacidad de apreciar los componentes de una figura resaltando sus propiedades, se está en la posibilidad de analizar partes y establecer relaciones entre características, lo cual indica la incorporación de habilidades de generalización a

través de la deducción. Se realiza una descripción profunda de características más no relacionan las propiedades entre figuras de una misma clase.

(c) Nivel 3: Clasificación: Se establecen relaciones entre propiedades de las figuras, comprendiendo premisas matemáticas para la identificación y clasificación, se realizan distinciones entre el concepto de la figura y su tipo, incluye demostraciones basadas en razonamiento deductivo informal, lo cual le da la posibilidad de justificar propiedades sin llegar a la demostración absoluta, se comprenden los pasos que realiza el docente para resolver un problema, más no se alcanza la estructura formal de la demostración.

(d) Nivel 4: Deducción Formal: Se alcanza un lenguaje más preciso para desarrollar demostraciones a través de deducciones matemáticas que lo llevan por varios pasos que requieren de un razonamiento formal, comprende estructuras internas necesarias para llevar a cabo una demostración con lenguaje preciso, distingue axiomas y teoremas acertando su utilidad en la discriminación de varias vías para resolver un mismo problema.

(e) Nivel 5: Rigor: Este nivel incluye capacidades para establecer relaciones entre sistemas axiomáticos, para reconocer la existencia de otras posibilidades y estructuras de demostraciones formales similares a las conocidas, se realizan deducciones abstractas considerando la necesidad de la precisión matemática.

Seguidamente hay que explicar las fases de aprendizaje para el razonamiento geométrico; estas aluden a la organización de las acciones en el aula para facilitar al estudiante el paso de un nivel de razonamiento a otro. Es de hacer notar que las fases no se corresponden a un nivel específico sino la representación del orden a seguir para impulsar el logro y la consolidación de un nivel, es decir que las fases deben considerarse integralmente para cada período (Van Hiele, 1986). Los aspectos generales de cada fase se presentan a continuación:

(a) Fase 1: Información: Se inicia con acciones dirigidas a establecer conexión con el tópico a ser estudiado, corresponde a la identificación de conocimientos anteriores que ya poseen los estudiantes en relación con el concepto geométrico objeto de estudio y en qué nivel de pensamiento se encuentra su comprensión.

(b) Fase 2: Orientación Dirigida: En este momento las actividades se destinan a facilitar a los estudiantes el aprendizaje a través del descubrimiento y comprensión de las relaciones o estructura de la trama de los nuevos conocimientos a ser estudiados. Deben ser guiados en la resolución de problemas dirigidos a la consecución de resultados que requieran la precisión de propiedades matemáticas, de tal manera que representen el sustento para un nivel superior de razonamiento.

(c) Fase 3: Explicitación: Tiene referencia con acciones destinadas al intercambio de experiencias a través de la expresión de resultados para establecer aclaratorias con el profesor y descripciones precisas sobre características y propiedades del aspecto estudiado con la utilización del lenguaje matemático requerido. El objetivo es revisar el proceso llevado a cabo para conseguir los resultados y afianzar el conocimiento de relaciones entre las figuras o formas geométricas y el camino seguido para su análisis, consolidando el manejo de vocabulario técnico requerido a través de la socialización de la experiencia.

(d) Fase 4: Orientación Libre: Se fortalece el aprendizaje desarrollado en las fases anteriores, los estudiantes deben asumir, ante problemas nuevos de mayor complejidad, caminos diferentes para hallar la solución a planteamientos que requieren la utilización de conocimientos logrados en fases anteriores; en esta fase el docente debe seleccionar problemas que posean diversas formas de resolución o presentar retos de pensamiento mayor para enfrentar a los estudiantes a situaciones nuevas, con el mínimo de intervención del profesor.

(e) Fase 5: Integración: Se establece una apreciación integral de la experiencia y comprensión alcanzada hasta este momento, no se trata de presentar retos nuevos, sino de propiciar la organización consciente de los conocimientos adquiridos; las actividades deben trabajar recopilaciones y resúmenes que faciliten esta integración.

**El programa cronotopía: un enfoque para la enseñanza de la geometría.**

El programa Cronotopía es una propuesta para la Enseñanza de la Geometría en Colombia desarrollado por el Dr. Carlos Vasco (Vasco, 2006; 2011, 2013, 2017, 2019). Carlos Eduardo Vasco emerge como un referente importante en la educación colombiana debido a su exhaustiva labor investigadora en el área, lo que lo ha llevado a ser partícipe en los debates acerca del currículo que se han realizado en el país. Ha sido reconocido por su trayectoria académica como filósofo, teólogo, matemático, físico y educador. También ha sido asesor del Ministerio de Educación Nacional de Colombia en varios periodos y fue miembro de la Comisión de Ciencia, Educación y Desarrollo, conocida como la Comisión de Sabios, conformada en 1994 también ha sido profesor en doctorados en Educación Matemática y en Ciencias Sociales (Montero et al., 2017).

El autor parte de la necesidad de superar el modelo de enseñanza establecido convencionalmente para la Educación Primaria el cual se encuentra caracterizado por limitar la geometría al mero reconocimiento de figuras. Asimismo, describe que, gracias a las investigaciones en el área de la geometría, se llegó a determinar que las dificultades presentadas por los estudiantes de carreras como física, ingeniería y arquitectura obedecían a no poseer conocimientos en geometría desde la educación primaria. Sobre esto expresa, “pero si queremos crear matemáticas nuevas, no podemos esperar a comenzar a hacerlo en los posgrados, sino que tenemos que comenzar desde niños y volver a hacernos niños para iniciar y concluir esos ciclos

de investigación matemática” (Vasco, 2011. p. 90). De tal manera que esta propuesta encuentra las fuentes auxiliares de esta disciplina en los aportes de la psicogénesis u ontogénesis de niños, niñas y adolescentes de Jean Piaget; la sociogénesis de la historia de la matemática y la ciencias fácticas como ciencias formales y, la teoría formal de procesos y sistemas (Vasco, 2019).

En su estudio sobre la educación matemática describe que las orientaciones generales establecidas en esta área aluden a cinco tipos de pensamiento diversos y a la vez relacionados, como son: el numérico, el espacial, el métrico, el variacional y el aleatorio o estocástico. No obstante, el autor considera que debe hablarse del pensamiento temporoespacial, más bien que sólo del espacial, de ahí que en su momento, Vasco realizó un planteamiento de renovación curricular para la matemática escolar en el que se esbozaba la enseñanza de cinco dominios matemáticos: los sistemas numéricos, los geométricos, los métricos, los analíticos y los de datos. También sugiere la implementación de mecanismos propios de los sistemas lógicos, los conjuntistas y los sistemas generales.

Estas consideraciones lo llevaron a proponer una reconceptualización de las matemáticas escolares desde el punto de vista de los sistemas. Apoyado en la llamada Teoría General de Procesos y Sistemas (Vasco, 2013) plantea que un sistema matemático se compone de tres aspectos distintos:

- Sustrato del sistema: El universo de elementos o componentes. En la teoría cronotópica se entiende por sustrato al conjunto de componentes extraídos del trasfondo. Estos son surgidos y son seleccionados en el tiempo y son susceptibles de movimiento, cambio o desaparición. Es decir, son de carácter espacio-temporal o cronotópico.

- Dinámica del sistema: son aquellas transformaciones u operaciones que ocurren. Deviene en la serie de operaciones, transformaciones construidas mentalmente con la finalidad de subsanar cortes temporales y restablecer la dinámica del proceso. En esta dimensión representa los movimientos en el tiempo. Su dominio apunta al dominio de las destrezas inherentes a lo cronológico y cronotópico. Este aspecto es ejemplificado de la siguiente manera: cuando se dibuja una línea recta, esta acción se realiza en el tiempo y atendiendo una orientación espacial específica; esta acción culmina y al hacerlo lo que fue un trazo dinámico queda estático.

- Estructura del sistema: son aquellos nexos que los componentes establecen. Es el conjunto de relaciones elaboradas para interconectar a los componentes extraídos. Puede entenderse como la contraparte de la estática del sistema. Un sistema con estructura y dinámica puede caracterizarse como sistema dinámico.

La configuración de una Teoría General de Procesos y Sistemas implica un recorrido que va desde los procesos hacia los sistemas y también puede orientarse desde los sistemas hacia los procesos. En este sentido, los modelos son considerados modelos mentales que configuran procesos y subprocesos en los cuales será interpretada la teoría.

Desde la visión de la Teoría General de Procesos y Sistemas, Vasco (2013, 2019) reflexiona en el ámbito específico de la Geometría y la obligación de comprenderla desde el espacio y el tiempo. La geometría no alcanza la complejidad, es precisa la complementación de la topología y la cronología y cronometría ya que estas devienen de la actividad, la acción y el movimiento. De ahí que plantea el desarrollo y aplicación de una disciplina para el tratamiento fáctico y formal del espacio- tiempo denominada Cronotopía. Esta disciplina incluiría las

disciplinas matemáticas como topología, topometría, cronología y cronometría. Sobre esto menciona:

En el espacio-tiempo, o tiempo-espacio, o cronotopo, las fronteras no están dadas «allá afuera», sino son fruto de la desagregación activa que hacemos cada uno de nosotros como agentes autoconscientes; son cortes y recortes que practicamos en la disección de subprocesos para poderlos modelar como sistemas (Vasco, 2013, p. 36).

Así pues, la Cronotopía como disciplina involucra el desglose o desagregación de subprocesos y su representación sistémica. En el ejemplo del dibujo de la recta podría afirmarse que existe un comienzo y un final y en el dibujo mismo definir bordes y superficies. Los productos de estas segmentaciones de periodización o segmentación resultan ser los llamados eventos, momentos, fases, etapas, estados, estadios. Por lo tanto, un modelo es un sistema representativo de otros subprocesos u otro sistema. En el caso de la geometría, una figura puede entenderse tanto como dibujo o mapa como por figura como modelo mental. Al respecto Vasco (Ob. cit) dice:

Así la expresión «razonar sobre la figura» tiene doble interpretación: razonar sobre el dibujo físico, o sobre el modelo mental. Ambos tipos de razonamiento se diferencian de «razonar en la teoría» o «con la teoría», guiándose o no por el modelo o por el dibujo («razonar con la figura» o aun «sin la figura»). (p. 47)

El conocimiento de la teoría de la relatividad debería ser suficiente para abandonar la concepción separada de lo espacial y lo temporal. Más bien, debiera ser convencional el hablar de intervalos temporo-espaciales. De acuerdo con Vasco (2019) avances en la ciencia como los

de Riemann quien indagó sobre las transformaciones, las matrices y determinantes, los vectores y tensores entre otros, permitió a Einstein simbolizar sus ideas acerca de la conjunción del espacio y el tiempo en una variedad cuatridimensional. Científicos como Minkowski y Reichenbach visionaron un acercamiento a la noción espacio – tiempo como una de las variables en una dimensión imaginaria ortogonal. Estas transformaciones en la epistemología de las matemáticas ha hecho posible la reformulación de diversos ámbitos de las matemáticas, de su pedagogía y su didáctica. Específicamente en estas últimas se hace énfasis en dejar en segundo plano las expresiones verbales y exclusivamente simbólicas de las matemáticas convencionales y enfatizar la atención en los modelos intuitivos de los estudiantes. No obstante eso no significa abandonar el necesario contraste entre los modelos formales válidos y los modelos mentales imaginables, sino mas bien, el fomentar los ejercicios mentales inherentes a la interiorización de la teoría y el modelo mental.

Asimismo expone de qué forma de la teoría de la relatividad emergieron geometrías nuevas denominadas riemannianas y pseudoriemannianas, reales y complejas. Recorrido programático que permitió evidenciar lo reducido del término geometría a la hora de develar el abordaje de las construcciones mentales a él asociadas. De allí que, como alternativa al termino tradicional, se encuentre el término cronotopo construido con raíces griegas; término considerado como una nueva construcción mental.

Este punto al autor acota sobre el carácter corporalizado del pensamiento temporo.- espacial en tanto nuestra movilidad lo procesa en los sentidos exteroceptivos e interoceptivos (como el vestíbulo auditivo) con los cuales nos orientamos y percibimos la velocidad. Reconoce la relación entre la corporalidad y la percepción de estar integrado a un espacio y un tiempo específico y la percepción del mundo matemático. Con base a esto, coloca el futuro de la



geometría en la infancia ya que es a través de la imaginación temporo – espacial corporalizada, hecha músculos y huesos que se puede fomentar y explorar el universo de las ciencias.

Vasco (2017) caracteriza a esta disciplina como activa. Su acercamiento filosófico con Seymour Papert lo llevó al conocimiento de la geometría sintónica con el cuerpo lo cual lo inspiró sobre la necesidad de partir del movimiento corporal y de los objetos como el auténtico comienzo de la geometría. El programa Cronotopia se circunscribe a lo que el autor ha denominado geometría activa con la cual busca contribuir con la falta de habilidades en el manejo mental y gráfico del espacio por parte de los estudiantes que recién ingresaban a la universidad.

En este enfoque se distingue claramente entre las operaciones o transformaciones y las relaciones o correspondencias. De acuerdo a lo que expone, en el caso de las operaciones se alude a la práctica, la cual evidencia dinamismo, en el caso de las relaciones se refiere a la teoría en donde se observa lo estático. En el sistema clásico de enseñanza pareciera que los sistemas geométricos solo tuvieran relación estática; no obstante, las relaciones se producen gracias a las transformaciones, completar un sistema geométrico requiere de reconstruir las operaciones en la geometría euclidiana. El autor describe que este recorrido hace posible las traslaciones, rotaciones y reflexiones. Vasco (2017) alega que una geometría activa debe provenir de la distinción entre sistemas geométricos y los sistemas métricos; y a su vez, de los sistemas geométricos de sus elementos como figuras, operaciones o transformaciones y relaciones.

El programa de geometría activa denominado Cronotopia resulta una oportunidad para el aprendizaje de la geometría junto a las figuras protagónicas en su estudio como Tales, Pitágoras,

la escuela de Atenas y de Alejandría, Euclides, Hillbert y Boubarki y Riemann entre otros geómetras no euclidianos.

Desde esta concepción surge la infancia y las etapas primarias y básicas del sistema educativo como el espacio idóneo para la construcción del pensamiento científico enmarcado en el novedoso enfoque de la Cronotopia. En esta perspectiva, la enseñanza de la geometría en la etapa primaria estaría inmersa en una cronotopía sintónica. Esto convierte la corporalidad de los niños y niñas en una forma de representación del pensamiento temporo – espacial, traducido en programas de estrategias dirigidas a la visualización y al cultivo de la imaginación temporoespacial, contentivos de juegos crono y topológicos. El propósito general al que se aspira con este programa es planteado por el autor en los siguientes términos:

En un nuevo programa para el futuro de lo que solemos llamar “geometría”, la primera propuesta es que el comienzo del trabajo privilegiado para la invención y la reflexión matemática debería ser siempre ese mundo corporalizado de la intuición temporoespacial, lo que completa el cuadro de la visualización con la gestualidad y la corporalización. En esa visualización-corporalización se ubica (y se cuandica) el chispazo de la conjetura, el crisol de la conceptualización, el artificio gráfico o gestual para la expresión y la discusión entre colegas, así como la satisfacción estética del problema resuelto (Vasco, 2013, p. 85).

En este sentido, los sistemas de representación en la enseñanza de la geometría inmersos en una Cronotopia sintónica con la corporalidad de los niños y niñas daría paso a la exploración libre y guiada que conduzca a la formulación de conjeturas , invención y reinversión de conceptos y relaciones cronotópica . Los sistemas geométricos activos son representados de mejor forma a través de los movimientos y gestos. Vasco Uribe toma como punto de partida el

modo y los modelos mentales aplicados por los niños para inferir, comprender y relacionar conceptos; expone la importancia de las percepciones del sistema nervioso central en la conformación de un pensamiento cronotópico e iniciar lo que el autor llama el viaje matemático en el que coincide un modelo con una teoría y que esta coincidencia sirva de semillero de conjeturas científicas.

En su propuesta se incorpora igualmente la dimensión lúdica como forma de crear puentes entre lo emotivo y lo cognitivo y de esta manera labrar un camino fructífero en la enseñanza de unas matemáticas vivas y sensibles al mundo y al pensamiento científico. Esto ha sido una constante solicitud del autor en todos los escenarios donde ha contribuido como asesor en la Educación en Colombia. Así lo ha manifestado cuando reflexiona sobre los retos de la educación en nuestro país estableciendo como uno de los retos el que sigue:

Conciliar la necesidad de altos niveles de educación en las matemáticas, las ciencias naturales y las tecnologías con la creciente apatía de los y las jóvenes respecto a estas áreas; con la escasez de docentes calificados para ellas; con la disminución de las horas y de las exigencias por parte de las directivas y las asociaciones de padres y madres de familia (2016, p.3).

El programa Cronotopia procedería similarmente tanto en primaria, secundaria, media y universitaria. La visualización - corporalización cronotópica se mantendría como el inicio de la experiencia exploratoria, con sus correspondientes procesos de elaboración de conjeturas, de argumentación y comprobación para finalmente, regresar a la visualización – corporalización de las soluciones. Este proceso se distinguiría en cada etapa de acuerdo a la profundización de los argumentos, de la conceptualización y la rigurosidad formal de la expresión. Para el profesor Vasco (2019) resulta fascinante la forma en que los niños y niñas asocian y verbalizan enunciados

matemáticos desde su asociación imaginativa con lo cual invita a la reflexión sobre la epistemología de las matemáticas desde la mirada infantil.

### **Trabajo y aprendizaje cooperativo: antecedentes históricos, definición y fundamentos.**

La educación se orienta hacia el desarrollo humano construyendo nuevas formas de saber, interactuar y hacer; dicho proceso implica asumir diversas maneras y valores para el trabajo educativo en el aula, siendo el cooperativismo uno de los procesos idóneos con la realidad y tendencia actual.

Sobre los antecedentes históricos del cooperativismo Johnson y Johnson, (1989) establecen que la idea del aprendizaje cooperativo cobra especial fuerza a principios del siglo XIX en la escuela pública de Nueva York en EE.UU. Allí, su responsable F. Parker aplicó el método cooperativo y difunde este procedimiento de aprendizaje de modo que sobresale dentro de la cultura escolar americana en los inicios del presente siglo. No obstante, con la crisis económica de los años treinta se impone la cultura de la competencia, fuertemente arraigada en la sociedad y fomentada por la educación americana quedando relegada la corriente cooperativista. Aun así, a la par del auge del movimiento individualista y competitivo, la labor pedagógica de Dewey y los estudios de Lewin continuaron profundizando sobre las dinámicas de trabajos grupales. De manera que el desarrollo de la dinámica de grupos como disciplina psicológica y las ideas de Dewey sobre el aprendizaje cooperativo contribuyeron a la elaboración de métodos científicos que recogieran datos sobre las funciones y los procesos de la cooperación (Serrano, Pons y Ruiz, 2007).

Tras un estancamiento en el siglo XIX y con el resurgir de la psicología en los comienzos del siglo XX, aparecen un conjunto de investigadores que sincrónicamente y en distintos países,

tratan de introducir nuevos aires en el proceso educativo. Esta línea de investigación y práctica de los métodos cooperativos cobra un relieve especial en los años setenta con una continua evolución de la teoría y la aplicación creciente de las técnicas cooperativas al ámbito escolar sobre todo en EE.UU y Canadá. También se desarrolla con la participación de Sergi y Montessori en Italia, Decroly en Bélgica, Kerschensteiner en Alemania, Gross y Claparède en Suiza (Ob. Cit.)

Finalmente, gracias a las aportaciones de la teoría psicogenética de Jean Piaget, básicamente el modelo de equilibración de las estructuras cognitivas y las de la teoría histórico-cultural de Lev Vygotsky, fundamentalmente, por la ley de doble formación y la conceptualización de la zona de desarrollo próximo, el sujeto deja de ser un sujeto teóricamente activo para convertirse en el auténtico co-gestor de su desarrollo y de su aprendizaje.

De acuerdo con Vygotsky (Serrano, Pons y Ruiz, 2007) el niño trabaja primero a nivel de los procesos elementales básicos de pensamiento, es decir, aquellos que le permiten aprender a emplear las herramientas que el ambiente provee, se encuentra en el plano natural. Entre los procesos elementales básicos se mencionan: la percepción, memoria involuntaria y pensamiento pre-verbal. A esto se suman complementariamente los llamados procesos mentales superiores los cuales capacitan al individuo para niveles de abstracción elevados como es el procesamiento simbólico.

Dentro de estos procesos se encuentran: la memoria lógica, la imaginación creativa, el pensamiento verbal y la autorregulación. Planteó que la interacción social es una condición natural del ser humano, por lo cual el trabajo grupal en las tareas escolares proporciona un medio para acercar la escuela al entorno social del individuo.

La teoría de Vygotsky constituye una base esencial en la construcción de mejores procesos de aprendizaje en la escuela. De esta teoría se desprenden nociones como herramienta, mediación, internalización y zona de desarrollo próximo; igualmente contribuye con sus reflexiones acerca del papel de la interacción social en el desarrollo y de qué manera estas coadyuvan a la efectiva adquisición de conceptos y la consolidación de destrezas cognoscitivas y sociales. Esta teoría ha dado lugar a propuestas de enseñanza en ambientes participativos y estimulantes, dejando de lado los estilos tradicionales de enseñar.

Se denomina de manera general Aprendizaje Cooperativo a aquellas técnicas de organización y conducción de la instrucción en el ambiente de aprendizaje. Estas técnicas se dirigen a grupos pequeños y heterogéneos con el propósito de alcanzar metas comunes de aprendizaje (Johnson y Johnson, 1989). Desde esta perspectiva histórica, el aprendizaje cooperativo puede inicialmente definirse como un método y un conjunto de técnicas. Sus características claves serían organización del aprendizaje en equipos, con propósitos comunes y experimentando tanto el aprendizaje como la evaluación de los objetivos alcanzados.

A diferencia del Aprendizaje Colaborativo, caracterizado por incluir formas de colaboración entre estudiantes no necesariamente estructuradas, incluso informales; el Aprendizaje Cooperativo tiene lugar cuando existe una estructura definida de la situación de aprendizaje. Y este es un aspecto clave en su definición, el énfasis en que se trata de algo más que de una forma de agrupamiento de los estudiantes.

Al respecto, autores como Llopis-Pla (2011) apuntan que se trata más bien de un arreglo de la situación de aprendizaje que incluye una estructura cooperativa de la tarea y una estructura cooperativa de los incentivos. En este sentido, las estrategias de aprendizaje cooperativo, se

pueden definir como métodos organizados y altamente estructurados, que con frecuencia incluyen la presentación formal de información, la práctica del estudiante y la preparación en equipos de aprendizaje, la evaluación individual del dominio y el reconocimiento público del éxito en equipo. El éxito de las estrategias de aprendizaje cooperativo se deriva de tres características primordiales: los objetivos del equipo, la responsabilidad individual e iguales oportunidades para lograr el éxito.

Gracias a la interacción social y la interacción con el docente en el aula, los estudiantes elaboran redes de significados inmersos en sus diversos contenidos culturales. Sin embargo, la primera aproximación que realizan éstos al participar activamente en una situación de enseñanza parte de sus marcos de referencias personales. Será desde la perspectiva de lo conocido el abordaje a las interacciones académicas. Una ventaja de las actividades académicas cooperativas radica en el establecimiento de metas favorables de aprendizaje en lo individual y colectivo.

Las décadas pasadas en el ámbito educativo se han caracterizado por la realización de transformaciones curriculares. La implantación del currículo basado en competencias precisa dejar en segundo plano las metodologías tradicionales para dar paso a metodologías activas, ya que estas últimas constituyen una manera innovadora de enseñar y un reto para aprender. Entre estas metodologías activas, el aprendizaje cooperativo (AC) ocupa un lugar destacado dada su utilidad para el desarrollo de competencias básicas y específicas, así como por su efectividad a la hora de romper con tabúes vinculados a las relaciones interpersonales entre los estudiantes favoreciendo la educación inclusiva.

Tal como plantea (García-Rincón de Castro, 2010) la metodología activa en su modalidad cooperativa propicia el desarrollo de las inteligencias múltiples, y entre ellas, de la inteligencia

espacial ya que, al trabajar en equipo, los alumnos representan ideas y perciben detalles visuales; la inteligencia física-cinestésica, derivada de la necesidad de ejercer su propia motricidad para expresarse durante las actividades; o la inteligencia interpersonal, puesto que los estudiantes establecen relaciones entre sí más allá del ámbito puramente académico.

Desde este punto de vista, el Aprendizaje Cooperativo se basa en el empleo didáctico de colectivos reducidos en los que los estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje individualista y competitivo, en los que los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás compañeros (Pujolàs- Maset, 2008). De hecho, Johnson y Johnson (1989) señalan que la capacidad de todos los alumnos de aprender a trabajar cooperativamente con los demás es básica para construir y mantener relaciones interpersonales, por lo que recomiendan prestar atención al desarrollo de estas habilidades en las relaciones cooperativas con los demás.

De acuerdo con estos autores, en los grupos cooperativos se presentan las siguientes características:

- a. Los grupos se constituyen según criterios de heterogeneidad respecto tanto las características personales como de habilidades y competencias de sus miembros.
- b. Se establece una interdependencia positiva entre los miembros en cuanto que cada uno se preocupa y se siente responsable no sólo del propio trabajo, sino también del trabajo de todos los demás.
- c. La función de liderazgo es responsabilidad compartida de todos los miembros que asumen roles diversos de gestión y funcionamiento.



- d. Se tiene en cuenta de modo específico el desarrollo de competencias relacionales requeridas en un trabajo colaborativo como, por ejemplo: confianza mutua, comunicación eficaz, gestión de conflictos, solución de problemas, toma decisiones, regulación de procedimientos grupales.
- e. Además de una evaluación del grupo, está prevista una evaluación individual para cada miembro.

Desde el enfoque estructural, Kagan y Kagan (2016) han formulado cuatro principios fundamentales del aprendizaje cooperativo: (a) la interacción simultánea, entendida como el trabajo simultáneo de cuatro o cinco equipos en que se ha dividido una clase, favorece una mayor participación en una unidad de tiempo; (b) la igualdad de posibilidades de participación de los estudiantes que el profesor ha de procurar en la planificación de estructura de aprendizaje; (c) la interdependencia positiva o relación positiva entre los miembros del equipo respecto al resultado a conseguir, lo cual se obtiene cuando el éxito de un miembro no excluye, sino, al contrario, contribuye al del resto de los miembros (esto es un elemento clave porque influye en la motivación; y (d) la responsabilidad individual la cual es indispensable.

Estos autores denominan estructura a la secuencia de acciones que los componentes de una clase llevan a cabo para la consecución de un determinado objetivo. Una estructura está constituida de elementos que pueden ser considerados una unidad fundamental. Un elemento es una acción realizada por un estudiante o un equipo. Los elementos son configuraciones elementales que pueden ser organizados en estructuras diversas según el interés u objetivo del profesor. La habilidad de combinar diversos elementos reviste de una particular importancia para que los objetivos y los contenidos que se deben alcanzar en el aprendizaje sean muy diversos.

Kagan y Kagan (ob. Cit.) distinguen entre equipo y grupo. Consideran en comparación al equipo que el grupo no posee una fuerte identidad ni tiene una larga duración. Los grupos cooperativos deberían ser muy semejantes a los equipos. Un equipo no supera los cuatro miembros y, en función de los intereses y objetivos prefijados, puede estar formado según criterios diversos (heterogeneidad, al azar, etc.).

La organización del aprendizaje en grupo cooperativo exige una conducción de la clase diversa del enfoque tradicional. La diferencia se refiere tanto a las competencias del docente como a las reglas de comportamiento del alumnado. El profesor deberá planificar y estructurar la secuencia del aprendizaje al mismo tiempo que animar, regular y hacer el seguimiento de los procesos. Mientras que los estudiantes son sujetos activos, participantes e interactuantes en la elaboración de la tarea y en la consecución de los objetivos propuestos.

De la misma manera, se hace énfasis en el aprendizaje y el desarrollo de competencias sociales es imprescindible para llevar a cabo un aprendizaje cooperativo. Por ello es necesario enseñar este tipo de competencias a través de su definición, observación, práctica experiencial, refuerzo y control.

Según Vilches y Gil-Pérez (2011), el Aprendizaje Cooperativo es una herramienta imprescindible para el estudio de las Matemáticas, ya que favorece el aprendizaje significativo y la cultura científica, mejorando el clima en el aula al implicar a docentes y estudiantes en una tarea común. Destacan el papel que juegan las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes para mejorar de forma significativa el aprendizaje siguiendo estrategias cooperativas. Igualmente, Camilli-Trujillo y otros. (2012) han analizado las ventajas del AC en comparación con el uso de estrategias individualistas y competitivas. Desde este punto de vista, el AC se basa

en el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje individualista y competitivo, en los que los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás compañeros.

Independientemente de ello, para que los grupos de Aprendizaje Cooperativo sean realmente eficaces deben incorporar cinco elementos básicos: (a) la interdependencia positiva; (b) la responsabilidad individual; (c) la interacción cara a cara; (d) las habilidades interpersonales; (e) y la supervisión grupal. De acuerdo con Vilches y Gil-Pérez (2011) la complejidad del mundo real, tal y como es representado mediante las matemáticas, y esto puede abordarse de forma eficaz haciendo uso de dicha metodología activa, ya que puede ayudar a percibir mejor la realidad. El Aprendizaje Cooperativo es una herramienta imprescindible para el estudio de las matemáticas, ya que favorece el aprendizaje significativo y la cultura científica, mejorando el clima en el aula al implicar a docentes y discentes en una tarea común.

### **El trabajo cooperativo en el aula.**

El trabajo cooperativo surgió en la década de los 80 apoyado en los postulados de algunas teorías del aprendizaje como la Teoría Sociocultural de Vygotsky, la Genética de Piaget, la de Interdependencia Positiva de los hermanos Johnson, el Aprendizaje Significativo de Ausubel, la Psicología Humanista de Carl Roger y las Inteligencias Múltiples de Gardner; argumentando que se construye el aprendizaje integrando y cooperando todos los compañeros y el docente dentro del aula de clases, esta herramienta pedagógica va orientada a que todos los participantes se responsabilicen de su aprendizaje y del de sus compañeros, es decir, la organización del trabajo

en el aula busca la corresponsabilidad a través de incentivos al grupo para el logro de los objetivos.

En este sentido, el trabajo cooperativo es una estrategia de gestión académica, el cual consiste en agrupar a los participantes en equipos heterogéneos para realizar las actividades de aprendizaje, permitiendo potenciar el desarrollo de cada uno de sus miembros. En relación con lo planteado, Rodríguez (2007) manifiesta que el trabajo cooperativo se basa en “trabajar en equipo para lograr metas compartidas, en cooperar con nuestro grupo de trabajo para beneficiarnos de todos los conocimientos que el grupo aporta (p. 1), es decir, trabajar en equipo favoreciendo a todos los miembros.

Se considera entonces que al implementar un trabajo cooperativo, se desarrolla un aprendizaje cooperativo, que para Velázquez (2012), es “una metodología educativa que se basa en el trabajo en pequeños grupos, generalmente heterogéneos, donde los alumnos trabajan juntos para ampliar o asentar sus conocimientos y los de los demás miembros de su grupo” (57).

Con base en lo anterior, Lobato (1997) considera el aprendizaje cooperativo “como un método y un conjunto de técnicas de conducción del aula en la cual los estudiantes trabajan en unas condiciones determinadas en grupos pequeños desarrollando una actividad de aprendizaje y recibiendo evaluación de los resultados conseguidos” (p. 61), con la finalidad de mejorar el rendimiento y potenciar las capacidades individuales.

Cabe destacar, que el docente es el orientador, quien debe organizar las actividades basadas en el respeto mutuo, permitiendo el andamiaje que describe Vygotsky el cual permite un apropiado desarrollo cognitivo. Las actividades organizadas por el docente deben permitir que los estudiantes estén conscientes de lo que aprenden y para qué lo aprenden, que sean responsables de una parte del trabajo planificado, así como de las tareas necesarias para alcanzar

los objetivos propuestos. En relación con lo anterior es importante clarificar que el aprendizaje cooperativo, se basa en la idea de Vygotsky, en donde “el psiquismo humano se forma en la actividad y la comunicación a partir de algunas premisas básicas innatas (Ferreiro y Calderón, 2007, p. 66). Asimismo, estos mismos autores consideran que el aprendizaje cooperativo:

Intensifican la interacción entre los estudiantes miembros del grupo, con el profesor y los restantes equipos, de manera que cada uno aprende el contenido asignado y a su vez, se agrega que todos los integrantes del grupo los aprendan también, planteando una forma diferente de relacionarse maestro y alumno en el proceso de enseñar y aprender” (Ferreiro y Calderón, 2007, p. 31).

De lo planteado por los autores se deduce que el trabajo cooperativo es una herramienta pedagógica que permite implantar una dinámica cooperativa en el aula, donde los estudiantes, así como el docente interactúan constantemente en todo el proceso de aprendizaje, existiendo una correlación positiva entre las metas, donde todos trabajan juntos en busca de un objetivo común.

Otro punto referencial, son los requisitos mínimos que debe tener para considerarse un aprendizaje cooperativo; Velázquez (2012), en recopilaciones de distintos autores, manifiesta que ellos coinciden que son tres estos requisitos: (a) existencia de una tarea, la cual debe ser resuelta en equipo y generar un aprendizaje; (b) necesidad de una responsabilidad individual, cada uno de los miembros debe ser responsable con las contribuciones y así poder alcanzar los objetivos propuestos; y (c) disponibilidad de suficientes recursos cognitivos, así como de habilidades sociales en el equipo para mantener y progresar en su actividad grupal.

### **Elementos básicos para el trabajo cooperativo.**

El trabajo cooperativo como metodología didáctica, no debe considerarse como algo simple que se puede improvisar, aunque, no es una estrategia muy compleja han de considerarse

una serie de elementos básicos indispensables para el desarrollo de este tipo de aprendizaje.

Johnson, Johnson y Holubec (1999) mencionan cinco elementos esenciales para el logro de efectivo del aprendizaje con el uso de esta herramienta; estos son:

- a) Interdependencia positiva: se considera este elemento como el principal para la cooperación, en donde cada miembro es responsable del éxito del equipo, cada uno debe aprender a unir esfuerzos para obtener los resultados deseados. Es decir, para lograr el éxito individual se debe luchar por el éxito colectivo.
- b) Responsabilidad individual y colectiva: cada participante es responsable de su parte del trabajo, así como todo el equipo debe responsabilizarse por el cumplimiento de los objetivos. Se considera que el esfuerzo individual refuerza el trabajo grupal.
- c) Interacción cara a cara: cada participante colabora con el éxito de los demás, comparte recursos, se ayuda y anima por aprender y avanzar juntos, considerándose un sistema de apoyo y de respaldo personal.
- d) Habilidades interpersonales y grupales: la planificación del aprendizaje cooperativo no únicamente debe dirigirse hacia los contenidos académicos, debe considerarse la importancia en el desarrollo de habilidades personales y sociales que faciliten la participación cooperativa.
- e) Evaluación grupal: el trabajo cooperativo no puede concluir si no se genera un proceso en el que todos los estudiantes participen activamente en la valoración de los aprendizajes; las dificultades y los logros de cada uno de los miembros, así como, la participación y la interacción de cada uno con el resto. Se considera importante que los estudiantes planteen cuales acciones son necesarias para reforzar o corregir algunas debilidades en el equipo.

Paralelamente, se hace necesario resaltar que el aprendizaje cooperativo es un proceso intencional basado en el logro de los objetivos planteados grupalmente; este permite estimular la solidaridad, la empatía y el sentido de pertenencia. En relación con esto, el aprendizaje cooperativo se orienta en promover la equidad a través de estructuras que plantean la existencia de tres enfoques principales:

- a) Enfoque conceptual, desarrollado por los hermanos Johnson, el cual se orienta en las propuestas teórico-prácticas desarrolladas en los cinco elementos básicos del aprendizaje cooperativo.
- b) El enfoque curricular, cuyo referente es Robert Slavin, quien insiste en desarrollar procesos estructurales y materiales diseñados específicamente para trabajar, desde los principios de la cooperación de los grupos, y los contenidos de distintas áreas curriculares.
- c) El enfoque estructural, cuya mayor representación es Spencer Kagan, orientado en la organización del alumnado en función de las estructuras de aprendizaje con la finalidad de garantizar la aparición de componentes fundamentales del aprendizaje cooperativo y en especial la participación equitativa y la interacción simultánea (Kagan, 2000 y Putnan, 1993, como se citó en Velásquez, 2012, p. 59).

Es necesario dejar en claro que para los fines del presente estudio se asume el enfoque estructural planteado por Kagan (1994, 2001) por cuanto se enfoca en el aprendizaje y no en lo curricular, situación que potencia el uso de la didáctica o enseñanza de la geometría como una vía que promueve conscientemente dicho proceso y permite abordar el desarrollo de estrategias docentes para el alcance de ese propósito.

Ahora bien, específicamente en cuanto al aprendizaje cooperativo, se hace necesario precisar que éste establece una cultura basada en la ayuda y el apoyo mutuo, promoviendo el andamiaje entre los estudiantes, propiciando un entorno favorable para el aprendizaje de todos, promoviendo la realización de actividades conjuntas para construir conocimientos compartidos a través de conocimientos y experiencias distintas, dotando a los escolares de habilidades comunicativas y sociales, generadas por los debates y discusiones socio-cognitivas.

En tal sentido, para realizar un trabajo cooperativo en el aula, debe realizarse cuidadosamente un diseño de interacciones que induzca a la influencia recíproca entre los integrantes, especialmente si el contenido a desarrollar está relacionado con el desarrollo del pensamiento geométrico, pues el mismo requiere del uso de un vocabulario acorde a la disciplina, la ubicación espacial desde lo individual y en interacción, partiendo de lo concreto hacia lo abstracto, entre otros aspectos puntuales en los que la interacción entre individuos puede convertirse en un elemento clave para el éxito del proceso.

Otro elemento fundamental que requiere considerarse para desarrollar el trabajo cooperativo es la función del docente en este proceso. El docente como mediador del proceso de enseñanza aprendizaje, es el encargado de estructurar los métodos de instrucción en donde los estudiantes trabajan juntos en equipos para propiciar un aprendizaje no solamente académico, sino también el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas. Se considera entonces que, para el logro de las competencias académicas, sociales y psicológicas, el docente debe abordar con creatividad la planificación del trabajo cooperativo, beneficiando a todo el conglomerado sin importar las capacidades individuales, incentivando la ayuda de los estudiantes más avanzados a quienes presentan mayor dificultad.



El docente facilitador, se apoya en la pedagogía Vygotskyana, basada en el aprendizaje social, en la cual el docente como mediador se encarga de incentivar a los estudiantes a realizar avances, que no ocurrirían espontáneamente. En este sentido, el docente ha de ser conocedor de la dinámica del grupo, para generar entre sus educandos un compromiso con la colaboración para que los que más saben o entienden más rápido y los que han podido desarrollar más estrategias de aprendizaje colaboren con aquellos quienes tienen un nivel de desarrollo más lento, pero estén interesados en lograr aprendizajes significativos.

El docente necesita desenvolverse como un mediador, quien tiene la responsabilidad de coordinar y orientar los grupos de trabajo, buscando el andamiaje entre los estudiantes más favorecidos en el desarrollo cognitivo con los menos favorecidos, permitiendo ayudar a mejorar el aprendizaje. Cabe destacar que este sistema de aprendizaje no solamente beneficia al menos aventajado, sino que todos se benefician aprendiendo algo en esta herramienta, incluyendo al docente; en tal sentido, la escogencia del tema a tratar, los objetivos a lograr y los beneficios a obtener han de planificarse concienzudamente.

En función a lo señalado, el desarrollo de la actividad debe planificarse con anterioridad, siendo responsabilidad del docente diagnosticar las necesidades generales e individuales de los estudiantes; igualmente, es de gran importancia que el docente pueda valorar en los estudiantes los atributos individuales no únicamente intelectuales, destacándose la personalidad, seguridad, capacidad de razonamiento en la solución de problemas y toma de decisiones (siendo estos últimos fundamentales para el desarrollo del pensamiento geométrico). Estos atributos intelectuales y personales ayudan a orientar el aprendizaje en los demás compañeros, especialmente aquellos que requieren de más ayuda, por lo que se considera de vital importancia

un ambiente de confianza y respeto por las diferencias, siendo indispensable considerar no solamente lo que se enseña, sino quien lo aprende.

### **Capítulo III**

#### **Referentes metodológicos**

##### **Paradigma de investigación**

El paradigma de investigación representa un punto de vista desde el cual se considera lo existente (Runes, 1998). Es una especie de perspectiva que permea la concepción de la realidad pues implica, como refiere Khun (1992), un conjunto de creencias, valores, procedimientos, métodos y técnicas compartidas por los miembros de una comunidad, en este caso, científica. Dicha concepción implica el desarrollo de creencias y tradiciones en un determinado tiempo y contexto, a partir de las cuales se fundamentan sus acciones y la manera en la que abordan, explican, comprenden y resuelven los objetos de investigación.

A lo largo de la historia, han surgido diversas maneras de indagar la realidad; pero en el caso de las ciencias de la educación, particularmente, cada uno de estos enfoques y dimensiones representan un apoyo para la comunidad de investigadores no solo porque conforman una red de posibilidades para abordar una misma realidad desde diferentes perspectivas, uniendo esfuerzos disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares para la calidad educativa, sino porque permite ampliar las posibilidades de optimizar los esfuerzos educativos para el desarrollo de las naciones. Sin embargo, los mismos no pueden mezclarse a voluntad unos con otros, su diversidad es permitida en respeto a lo que claramente propone cada enfoque; de hecho:

Es importante tener presente que entender las particularidades de cada paradigma, sus características y las relaciones que se pueden establecer entre ellos en contextos reales de investigación, supone contar con claridad conceptual respecto

de los fundamentos ontológicos y epistemológicos y las orientaciones metodológicas de cada uno, puesto que son estos elementos los que definen a un paradigma de investigación como tal (Rodríguez, 2003, p. 24).

Esta variedad permite que cada uno de los investigadores, nóveles y experimentados, puedan atender la realidad de estudio asumiendo las potencialidades que cada paradigma ofrece, razón por la cual en el presente capítulo se precisa el paradigma de investigación a utilizar, considerando como base para el mismo la contextualización que se ha realizado de la situación sometida a indagatoria.

Siendo que la esencia del fenómeno de investigación planteado en esta investigación describe una realidad problema que requiere ser atendida y transformada con base en la participación de sus propios protagonistas, se entiende que el paradigma socio-crítico es el más idóneo. Emerge como una contraparte de las perspectivas que ofrecían hasta mediados del siglo pasado los investigadores de la época, quienes proponían dos visiones: (a) una objetiva de la realidad que solo podía llamarse ciencia siempre y cuando lo investigado fuera medible, repetible y verificable, lo que se conoce como positivismo; (b) luego surgió otra corriente que exponía la cantidad de fenómenos y contextos que no podían explicarse, comprenderse o interpretarse desde esta ruta por cuanto eran subjetivos o intersubjetivos, es decir que no podían ser objetivados (incluyendo algunos problemas y situaciones propias de la educación y la sociología se veían reflejadas en esta argumentación), surgiendo el paradigma fenomenológico-interpretativo. Pero ambos no daban respuesta al carácter emancipador que debía tener la investigación, de manera que fuera útil a los pueblos (Rojas, 2014).

Es entonces cuando desde el Instituto para la Investigación Social de la Escuela de Frankfurt (Alemania), emerge la teoría socio-crítica como propuesta de un conjunto de científicos que

argumentaban la necesidad de generar una corriente que tuviera como epicentro el aporte transformacional de la investigación, en pro del avance y liberación de los pueblos, sobre la base de la participación protagónica de sus propios actores sociales pues eran ellos, además de los principales conocedores de la realidad, quienes estarían más interesados en resolver sus propios problemas teniendo una base científica para tal fin. Aunque, en principio, la misma estaba fundamentada por la doctrina marxista, con el tiempo fue complementada con elementos integrativos de diferentes disciplinas como la economía, sociología, filosofía, política y lingüística, entre otras, pues los mismos vacíos del marxismo dejaban en evidencia lagunas en el paradigma propuesto. Aunque en principio quienes ahora son sus principales representantes (Adorno y Habermas, entre otros), fueron duramente criticados por estos giros complementarios a la propuesta inicial del paradigma socio-crítico, en la actualidad son reconocidos mundialmente como elementos clave para el avance de la investigación en diversas disciplinas, entre las que destaca la educativa (Nava, 2014).

El paradigma socio-crítico, en esencia, busca devolver "...al hombre la libertad de pensar y el dominio de su propia existencia" (Rojas, 2014, p. 32), a través de la transformación de la realidad por medio de la participación activa de los sujetos involucrados en la situación sometida a indagatoria, quienes junto con el investigador iniciarán un recorrido con base científica como en una espiral ascendente, en el cual buscan transformar su propia realidad y alcanzar la emancipación de los problemas iniciales, lo cual implica una revolución de "...la ciencia, no solo desde el punto de vista técnico, sino también práctico" (Rojas, 2014, p. 32).

### **Método de investigación**

Considerando el paradigma de investigación del presente estudio, se requiere el uso de una metodología que permita la indagación colectiva, por lo cual el método de estudio se focaliza en la

Investigación Acción, porque se busca la interacción con los sujetos o actores sociales que se encuentran directamente relacionados con la temática sometida a indagación. Murcia, citado por Hurtado y Toro (2007), refiere que “el término investigación-acción hace referencia a diversos esfuerzos por desarrollar enfoques investigativos que impliquen la participación de las personas que hayan de ser beneficiarias de la investigación y de aquellas con quienes ha de hacerse” (p. 18). En otras palabras, la investigación acción tiene incidencia en la participación de los individuos que se encuentran en un contexto y quienes serán los principales beneficiarios; en este caso son los docentes de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez del Departamento del Magdalena, Colombia.

La Investigación Acción pretende la obtención de resultados fiables y útiles para el mejoramiento de situaciones problema que tengan un carácter social, por lo cual se cimienta el proceso de investigación en la participación de los propios colectivos que se indagan. La condición principal es que quienes sean investigados, trasciendan su rol como objeto de estudio a ser actores que protagonicen su propio proceso investigativo, el cual desarrollan con apoyo y en interacción con el investigador; de allí que esta situación necesite la creación de episodios que permitan una convivencia del investigador con la comunidad en estudio.

Ahora bien, la Investigación Acción facilita a las instituciones, comunidades y agencias que requieran este tipo de metodologías, todo un recorrido con base científica para la transformación de sus realidades; es decir, una metódica para diagnosticar, analizar, interpretar y comprender mejor la realidad de sus problemas, necesidades, capacidades, competencias y recursos (entre otros). Con base en ello, se facilita la planificación de acciones y posibles consideraciones para que dicha realidad pueda ser transformada, valorando y mejorando su contexto inicial.

A través de la combinación de la teoría y práctica, se posibilitan procesos fundamentales para el cambio como son la concienciación, criticidad, empoderamiento, establecimiento eficaz de redes, la movilización comprometida y enfocada de sus actores en pro de una acción transformacional y emancipadora. Es así como se plantea utilizar las etapas propuestas por Rojas (2014), quien expone que la Investigación Acción requiere desarrollar ciertos momentos, pero con una aplicación recursiva (no lineal), tipo espiral ascendente, los cuales son:

- (1) reflexión inicial acerca de la situación a la luz de la preocupación temática; (2) planificación conjunta de actividades y estrategias para mejorar la situación; (3) puesta en práctica del plan y observación del proceso de implementación en términos de alcances y limitaciones; (4) reflexión en torno al proceso y los resultados con miras a reconsiderar la preocupación temática, las oportunidades y restricciones, los logros e implicaciones futuras e introducir los cambios que se consideren pertinentes para volver a comenzar el ciclo (p. 52).

El momento inicial propuesto implica una especie de diagnóstico convertido en una contextualización o reflexión acerca de la realidad de estudio; para Pérez (2010) “es el reconocimiento que se realiza en el terreno mismo donde se proyecta ejecutar una acción determinada, de los síntomas o signos reales y concretos de una situación problemática” (p. 39). Es decir, en esta etapa se plantea como elemento central un proceso de reflexión preliminar fundamentado en un diagnóstico construido con información recabada directamente de la realidad, donde se describan y contextualicen los acontecimientos desde la perspectiva de sus propios actores quienes compartan, en este caso, las competencias que poseen los docentes en relación con el desarrollo de las habilidades que posibiliten el pensamiento geométrico en la

Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, ubicada en el Departamento del Magdalena, Colombia.

En el segundo momento se pretende sistematizar las acciones que consensuadamente se precisen seguir para el mejoramiento de la situación estudiada; dicho plan implica considerar los datos emergentes en el diagnóstico, así como los aportes de la experiencia de los informantes, los referentes teóricos conseguidos, las posibilidades generadas a partir del establecimiento de redes de trabajo y el apoyo que puedan ofrecer los investigadores como expertos. Visto así, este momento es fundamental pues se busca establecer con claridad las líneas de previsión que permitan motorizar las acciones orientadoras de cambio y transformación. En consecuencia, se planificarán un conjunto de actividades que van en función de diseñar consensuadamente, a través de la metodología activa del trabajo cooperativo, estrategias que promuevan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, en el Departamento del Magdalena.

El tercer momento promueve la ejecución o puesta en práctica de las acciones planificadas, las cuales permitirán consolidar una propuesta emergente de formación docente para el desarrollo de estrategias optimizadoras del pensamiento geométrico a través del trabajo cooperativo, en la referida institución. Esto, finalmente, permitirá avanzar al siguiente momento de investigación, en el cual se reflexiona acerca de todo el trabajo realizado, el alcance de los propósitos establecidos con las actividades planificadas e implementadas, así como la valoración y monitoreo de las posibles nuevas acciones que se emprendan para reorientar el proceso desarrollado en miras de la continua transformación.

**Escenario, fuentes de información y participantes**

El escenario de la investigación es la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García ubicada en la zona Bananera del Departamento del Magdalena, Colombia. Esta entidad educacional de carácter oficial con Licencia de funcionamiento con la Resolución 053 del 14 de Marzo de 1977 y Resolución de aprobación 1195 de Julio de 2019. Atiende los niveles educativos de preescolar, básica (1° a 9°) y media técnica (10° y 11°).

En cuanto a las fuentes de información se consideraron cinco guías didácticas correspondientes a los meses de Junio y Julio del año escolar 2020, para los grados tercero, cuarto y quinto del nivel básica primaria (una por cada uno de los informantes). Dichas guías tienen contenidos de matemáticas y otras áreas, pero solo fueron consideradas para el análisis las actividades específicas de geometría, las cuales fueron entregadas vía correo electrónico al correo personal de los investigadores.

Los participantes o informantes son aquellas personas que por su permanencia en el contexto investigado, sus vivencias en la situación sometida a indagatoria, su disposición y capacidad de empatizar con la transformación de la problemática planteada, así como las relaciones que tienen en el campo donde se desarrolla la investigación, pueden acompañar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información, a la vez que le va abriendo el acceso a otras personas y a nuevos escenarios, participando también como parte activa en la búsqueda de soluciones al problema.

En ese sentido, una de las principales acciones y propósitos de los investigadores, a lo largo de todo el proceso, es el establecimiento de una relación de confianza con los participantes (a esto le llaman rapport), lo cual representa un elemento clave para el desarrollo eficaz de todo el proceso de investigación, por cuanto la fuente de información y transformación de la realidad



problema se encuentra en los individuos que forman parte de la realidad. Al respecto, Taylor y Bodgan (1996), refieren que en virtud de tan importante propósito, el rapport no constituye un concepto de fácil definición, pero esencialmente se puede concebir como la consolidación de una relación basada en la confianza y generadora de una apertura que permita a los individuos abrirse a los investigadores y manifestar sus perspectivas, ideas, propuestas y sentimientos internos.

Ahora bien, un elemento que llama la atención en este sentido es la definición que Martínez (2006) realiza acerca de los participantes o informantes; dicho autor revela son aquellas “personas con conocimientos especiales y buena capacidad de información” (p. 54). Esto revela ciertas características fundamentales, entre las que resalta compartir con el investigador información valiosa sobre el problema de estudio, introducir al investigador ante otros miembros de la comunidad de estudio (incluyendo sugerir ideas y formas de relacionarse con la comunidad), proponer o valorar la factibilidad y posible efectividad de diversas alternativas de solución para la transformación del hecho estudiado.

Considerando lo anterior, para el presente estudio se consideran como participantes o informantes a cinco docentes del nivel básica primaria en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García en el Departamento del Magdalena, Colombia. Dicha selección se realizó considerando algunas criterios importantes que debían poseer dichos actores sociales, fundamentados en los elementos anteriormente descritos, así como las necesidades propias de la situación sometida a indagatoria; estos son: (a) tener mínimo tres años de ejercicio en la docencia en el nivel básica primaria; (b) ser docente en el nivel básica primaria de la institución educativa seleccionada, por un mínimo de dos años; (c) tener disposición para ser informante y participe activo en el proceso de investigación; (d) haber declarado verbalmente en reuniones docentes su

preocupación por mejorar los procesos didácticos relacionados con el aprendizaje lector de los niños en la escuela.

Uno de los aspectos necesarios de clarificar en este aparte es que el criterio de disposición manifiesta de participar en la investigación señalado anteriormente, no puede ser un elemento casuístico, sino tiene ver con un procedimiento formal que permita darle rigurosidad al proceso indagatorio. Para ello es importante aclarar que, en este caso, se realizará a través de un documento en el que se plasme su rúbrica como garantía de que los informantes expresan su voluntad de participar, una vez que han sido informados de los aspectos estructurales básicos de la investigación y sus formas de participación en ella (ver anexo 1).

Es importante hacer notar que en virtud de la situación mundial que se desarrolla a partir de la pandemia denominada Covid-19, y como mecanismo garante de la seguridad en materia de salud no solo de los informantes sino que también de los investigadores, dicho proceso se realizó a través de la herramienta digital zoom (previa notificación de este encuentro virtual vía whatsapp y correo electrónico); desde dicho espacio virtual (en la hora y fecha fijada), se hizo una presentación en power point que sirvió como apoyo para informar los aspectos más resaltantes del proyecto de investigación. Luego se les refirió lo necesario de su declaración escrita de participación activa en dicho proceso y se les solicitó que vía digital (correo electrónico), pudieran manifestar su voluntad de participación en la investigación a través del consentimiento informado, a lo cual todos respondieron afirmativamente.

### **Técnicas e instrumentos para la recolección de información**

La recolección de la información representa una de las etapas fundamentales en el proceso de investigación, especialmente la desarrollada bajo un paradigma socio-crítico donde la transformación no puede suscitarse sin un conocimiento adecuado de la realidad. Es por ello que

la precisión de las técnicas e instrumentos más idóneos para este proceso representa un trabajo importante que requiere, además de coherencia, una selección precisa de lo que se elegirá como mecanismo para recabar la información necesaria.

En relación con las primeras, se pueden definir como un “conjunto de técnicas que permitirán cumplir con los requisitos establecidos en el paradigma científico, vinculadas al carácter específico de las diferentes etapas de un proceso investigativo y especialmente referido al momento teórico y al momento metodológico de la investigación” (Balestrini, 2007, p. 131), razón por la cual el cómo se obtendrá la información, no puede ser una decisión al azar sino que se determina con base en el paradigma seleccionado y la realidad sometida a indagatoria. En paralelo, los instrumentos según se entiende de Arias (2012), hace referencia a los medios materiales que permiten la recolección o almacenaje de la información.

De allí que una de las técnicas a utilizar sea el análisis de contenido, por cuanto la realidad de estudio tan particular a consecuencia de la pandemia del Covid-19, conduce a una necesidad obligante de tener que revisar los materiales producidos por los docentes (guías didácticas de actividades) para el desarrollo de los contenidos de geometría. Al respecto es necesario dejar en claro que como medida de prevención para evitar el contagio del virus y por las restricciones desarrolladas en varios países del mundo, y particularmente en Colombia, las actividades educativas se desarrollan a distancia, utilizando diversas herramientas tecnológicas y móviles como apoyo ante esta situación; esto trae como consecuencia que no se desarrollan procesos cara a cara (ni virtuales) con los estudiantes, sino que la relación docente-alumno es escrita, mediada por las guías y las posibles orientaciones que los padres y representantes realicen a los niños a partir de su comprensión del material producido, así como las aclaratorias que hagan los docentes en relación con las dudas o inquietudes que surjan a partir de la lectura del material.

En ese sentido vale la pena precisar que a través de conversaciones vía telefónica con los informantes se constató que la manera de planificar y desarrollar las actividades escolares relacionadas con los contenidos de geometría es la siguiente: los docentes se reúnen a través de herramientas como Whatsapp y Zoom para concertar ideas y esfuerzos que den como producto la planificación de la guía didáctica de actividades que será entregada a los padres, madres y representantes a través de un mensajero pedagógico que lleva el material impreso hasta cada uno de los hogares. En familia se encargan del desarrollo de las actividades y si existen dudas se comunican vía telefónica con los docentes para hacer las consultas correspondientes y concretar el cumplimiento de las actividades solicitadas para su posterior evaluación.

Esta nueva realidad resulta interesante pues no solo genera una oportunidad de indagación en un contexto emergente y que pudiera ser el génesis de nuevos procesos de transformación educativa, sino que también a la luz de la metodología cualitativa refleja una idónea oportunidad de abordar un escenario adaptándose a la dinámica particular de ese tiempo y contexto específico. Es así como el análisis de contenido se convierte en una herramienta de apoyo para esta investigación por cuanto ofrece la oportunidad de revisar uno de los elementos clave que afirman la implementación de los procesos de enseñanza particulares en tiempo y espacio para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la institución estudiada.

Al respecto Rojas (2014) plantea que “el análisis de contenido se define como un enfoque metodológico para el análisis sistemático de textos siguiendo ciertas reglas y pasos” (p. 131). En otras palabras, es una técnica de recolección de información que a partir de la sistematización y rigurosidad de la búsqueda de información en un texto, permite resaltar una data informativa que no se revela a partir de una lectura casual; como declara Tinto (2013) “el análisis de contenido es

descrito como un conjunto de técnicas de análisis de comunicaciones utilizando procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes (p. 140-141).

Uno de los fines principales del análisis de contenido es el contenido semántico del texto para lo cual la interpretación del mismo resulta un proceso fundamental; sin embargo uno de los aspectos constituyentes de la técnica es la enumeración de ciertas características presentes en el texto con el fin de considerar su presencia o ausencia en el mismo. Esto implica que el análisis de contenido sea una metodología que, como refiere Ortega (2002), pueda desarrollarse tanto en metodologías cuantitativas como cualitativas, según los objetivos propuestos para tal fin.

En el caso de la presente investigación se asumirán los pasos propuestos por Tinto (2013) los cuales son: (a) determinación de objetivos e hipótesis; (b) identificación del texto a estudiar; (c) precisión de las unidades de información (ver tabla 2); (d) precisión de las categorías de contenido revisadas (ver tabla 2); (e) codificación para evaluar las unidades (ver tabla 2); (f) interpretación y análisis; (g) presentación de hallazgos. Cada uno de estos pasos se desarrolla de manera sistemática pero su presentación en este trabajo se describe en el capítulo siguiente dirigido al análisis e interpretación de la información dirigido a compartir los hallazgos de la investigación.

Con el uso de esta técnica se realiza un proceso detallado y sistemático de chequeo sobre dos unidades de información relacionados con el material producido para cada uno de los grados del nivel básica primaria que se atienden en la institución educativa seleccionada (tercero, cuarto y quinto), específicamente para el abordaje de los contenidos de geometría. Dicha información se recaba directamente de las guías didácticas producidas las cuales fueron suministradas por los docentes a los investigadores vía correo electrónico. Es importante hacer notar que específicamente se utiliza como instrumento una lista de chequeo considerada como una agenda

de codificación para el análisis de contenido, según la cual se precisa la presencia o ausencia de las categorías establecidas (ver tabla 2).

Continuando con las técnicas para la recolección de información, paralelamente, se utilizó la entrevista la cual según Rojas (2014) representa “...un encuentro en el cual el entrevistador intenta obtener información, opiniones o creencias de una o varias personas” (p. 85). Esto implica que a los cinco (5) informantes seleccionados se les realizó este proceso, específicamente el de tipo estandarizado programado o semi-estructurado, según el cual a todos se les realizan las mismas preguntas (incluyendo el mismo orden). Esencialmente se generó un diálogo cara a cara mediado por tecnología (ver anexo 2), caracterizado por la doble intencionalidad del hecho en el que una de las partes pretende la recolección de información, mientras que la otra representa la fuente que la proporciona. Es importante clarificar que en virtud del distanciamiento social y las restricciones de salida que se viven en todo el territorio nacional a consecuencia de la pandemia generada por el covid-19, dichas entrevistas se realizaron a través de la herramienta zoom por cuanto su manejo es conocido por los docentes pues la presentación de la investigación y la solicitud del consentimiento informado se hizo mediado por dicho espacio digital.

Para ello se requirió como instrumento un guión de entrevista, el cual consta de cinco (5) preguntas base (ver Tabla 1). Pallella y Martins (2010) plantean que “el guión de entrevista es un instrumento que forma parte de la técnica de la entrevista. El investigador se sitúa frente al investigador y le formula preguntas que ha incluido en el guión previamente elaborado” (p. 140); en ese sentido con base en las respuestas obtenidas emergen otros datos de interés que unidos a la información recabada con las otras técnicas e instrumentos, pudieron precisar un diagnóstico más o menos claro acerca de la práctica docente que posibilita en los docentes del nivel básica

primaria para el desarrollo de las habilidades que promueva el pensamiento geométrico en los estudiantes de la institución contexto de estudio.

Finalmente se utilizó como técnica el grupo de discusión, según el cual:

a diferencia de los grupos focales en los que la comunicación es bidireccional y dirigida hacia la información específicamente previamente determinada, en este caso es multidireccional; la apertura y la no directividad caracterizan la conversación. El investigador está inmerso en el proceso, es uno más del grupo.

Las preguntas van dirigidas al grupo, no a individualidades (Rojas, 2014, p. 88).

Lo que resalta del uso de esta técnica es la discusión grupal, elemento fundamental y característico en el paradigma de investigación seleccionado, por cuanto la dialógica y criticidad constituyen elementos estructurantes de la teoría socio-crítica; esto, a su vez, invita a la participación resultando una adecuada fuente de información. La generación de un discurso colectivo pudiera permitir la interpretación de una parte de la cultura institucional, teniendo entonces al lenguaje como instrumento que permita la expresión hablada y compartida de ideas y significados (Rojas, 2014).

En sí, el grupo de discusión es una técnica idónea para el método Investigación Acción, por cuanto constituye un espacio adecuado para el intercambio, la socialización y construcción de las ideas partiendo de lo individual hasta lo colectivo. Es por ello que, en virtud de la pandemia del covid-19 que ha marcado la pauta durante el años 2020, el referido grupo de discusión se realizó a través de la herramienta digital zoom (ver anexo 2), no solo por cuanto los informantes e investigadores tienen la experiencia en el manejo de dicha herramienta, sino porque todo el proceso puede pudo ser grabado para su posterior transcripción y revisión.

En ese caso, el instrumento utilizado para el desarrollo de esta técnica es el mismo que en la entrevista, pero en este caso se le llama guión de preguntas generadoras (ver Tabla 1), por cuanto las preguntas representan un insumo para la generación de la discusión en el grupo de informantes seleccionados a participar, los cuales serán todos los docentes seleccionados como informantes o actores sociales en la presente investigación.

### **Unidades de análisis apriorísticas**

Las unidades de análisis representan los núcleos con significado propio que serán estudiados (Pérez, 2010). Esto implica la necesidad de dar sentido y ubicación en el contexto de la investigación, de manera que puedan atender a la finalidad de análisis posterior que caracteriza un proceso de investigación científica. Las mismas, en el caso de la investigación cualitativa, surgen de la información suministrada por los informantes en el hecho mismo de la realidad abordada; sin embargo, de manera preliminar o apriorística, se ubican de los temas centrales que se esperan indagar, así como de la perspectiva teórica revisada en el estado del arte y las teorías que sirven de apoyo para el estudio.

En este caso, las unidades de análisis apriorísticas se consideraron a partir del objetivo general de la investigación y considerando algunos elementos teóricos narrados en el capítulo anterior, de manera que a partir de allí se construyan los elementos guía para la aplicación de las técnicas de recolección de datos. A continuación se presenta de manera esquematizada dicha información (ver Tabla 1):



Tabla 1

*Unidades de Análisis Apriorísticas*

Objetivo General	Categorías	Subcategorías	Preguntas orientadoras	Fuentes	Técnica	Instrumento	Herramienta tecnológica de mediación
Fortalecer a través del trabajo cooperativo las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia.	Pensamiento geométrico	-Destrezas de razonamiento -Resolución de problemas -Simbolismo -Relaciones geométricas -Percepción espacial -Cronotopía	-¿cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría? -¿Cómo potencia la resolución de problemas a través de la enseñanza de la geometría? -¿Cuáles estrategias didácticas desarrolla para promover el simbolismo durante la enseñanza de la geometría? -¿Cómo aborda el establecimiento de relaciones geométricas durante el desarrollo de los contenidos de geometría? ¿Qué conoce acerca del programa Cronotopía para la enseñanza de la geometría	Docentes del nivel básica primaria	Entrevista semi-estructurada	Guión de entrevista	Zoom
	Trabajo Cooperativo	-Definición de la situación de aprendizaje -Organización	-¿Cómo organiza las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico?	Docentes del nivel básica primaria	Grupo de discusión	Guión de preguntas generadoras	Zoom

---

del aprendizaje en equipos	-¿Cómo organiza las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría?
-Propósitos comunes	-¿Cómo establece los propósitos comunes que deben alcanzar los equipos durante el desarrollo de las actividades de geometría?
-Evaluación individual del dominio	-¿Cómo realiza la evaluación del pensamiento geométrico de cada estudiante?
- Reconocimiento público del éxito del equipo	-¿Cuáles estrategias desarrolla para brindar un reconocimiento público al trabajo en equipo realizado por los estudiantes cuando abordan los contenidos de geometría?

---

*Nota:* Camacho y Yubran (2020)

### **Técnicas para el análisis de la información**

El análisis de información requiere determinar el tipo de técnicas que se pretenden utilizar para el descubrimiento de los significados e interpretación de la información recogida, pudiendo así dar respuesta a los objetivos planteados al principio de esta investigación; en el caso del método denominado Investigación Acción, éstas técnicas requieren desarrollar procesos dinámicos, no tendientes a la estandarización, pues deben moverse en función de los sujetos, razón por la cual es imposible asumir una vía exclusiva para dicho análisis. Específicamente, en el caso de la presente investigación se utilizaron dos técnicas: una para el análisis de las guías de actividades diseñadas por los docentes participantes en la investigación y otra para la información recabada con las entrevistas semi-estructuradas y el grupo de discusión.

En relación con la primera, se asume como técnica el análisis de contenido, la cual según Rojas (2014) es definido “como un enfoque metodológico para el análisis sistemático de textos siguiendo ciertas reglas y pasos” (p. 131). El procedimiento para tal fin no es único pues dependiendo del tipo de material a revisar, los propósitos de la investigación y el contexto en general, el investigador puede utilizar algunos de los enfoques propuestos por ciertos autores o, incluso, incorporar elementos empíricos que permitan darle sentido a la actividad. En esta oportunidad se asume el análisis de contenido como una técnica para la recolección de datos y, a su vez, también se asume para su respectivo análisis; dicho procedimiento ya fue explicado anteriormente y se especifica en detalle su descripción en el próximo capítulo, planteando así las especificidades (paso a paso) de lo que ocurre durante el análisis de este tipo de información y sus respectivos hallazgos.

Para las informaciones recabadas durante la aplicación de las técnicas de recolección de datos denominada entrevistas semi-estructurada y grupo de discusión, fue seleccionada la

técnica de análisis de datos cualitativos propuesta por Miles y Huberman (1984); dichos autores consideran que este proceso necesita desarrollar cuatro etapas centrales: (a) reducir datos; (b) exponer y presentar datos; (c) elaborar conclusiones; y (d) verificar. La reducción de datos constituye una etapa compleja porque, inicialmente, requiere que los investigadores transcriban toda la información fidedignamente (sin añadir o quitar información) para, posteriormente, organizarla.

Seguidamente, se requiere codificar la información, asignando código que sirva para brindar una identidad a las diversas unidades de significado que emerjan durante la revisión de los párrafos u oraciones; este proceso, en esencia, es un “procedimiento por medio del cual los datos segmentados son categorizados de acuerdo a un sistema organizado que se deriva de la lectura de los datos” (Yuny y Urbano, 2011, p. 254). Estos códigos pueden ser descriptivos, interpretativos o de patrón, (el primero de ellos generalmente designa la explicación de las relaciones y la que se aspira utilizar en el presente estudio); consisten en la descripción del contenido de la oración que se analiza, brindando así una perspectiva de los temas que aparecen en la información suministrada por los actores sociales o los hechos observados.

Tal como refiere Gómez (2006), este proceso implica “... clasificar o categorizar los datos, es decir, dividirlos o subdividirlos de acuerdo a ciertas reglas o criterios” (p. 45); en otras palabras implica llegar al establecimiento de las categorías y subcategorías de la información recopilada de los diferentes informantes en relación con las temáticas expuestas, lo cual implica destacar las palabras o expresiones de significado o con poder descriptivo que permitirán la ulterior construcción del concepto o contenido de lo vivido (categoría).

La segunda etapa (denominada exposición y presentación de los datos), tiene como propósito central la exposición ordenada de la información recabada, mostrando las posibles

relaciones entre los códigos o categorías emergentes en la fase anterior (Miles y Huberman, 1984). Esto implica la utilización de matrices (ver anexo 3), herramientas éstas que facilitan la organización en un mismo plano de la variedad de coordenadas de información textual generada, pudiendo ofrecer un orden temático y temporal de: (a) las categorías; (b) las subcategorías; (c) los términos o procesos incluidos (que vienen a ser como especie de sub-sub-categorías); (d) los participantes con su respectiva expresión fuente. Dicha estructura facilita la comunicación de lo analizado, por cuanto revela las relaciones temáticas resumidas (Yuny y Urbano, 2011).

La tercera etapa, denominada elaboración de conclusiones, destaca el proceso interpretativo de los investigadores; esencialmente requiere la realización en prosa (de manera congruente y coherente), de una narración que contenga los elementos emergentes del proceso de análisis e interpretación de la información (relaciones, contrastes, matices, perspectivas, determinantes, conceptos, entre otros); este trabajo se desarrolla a través de tipologías sobre situaciones, respuestas y prácticas surgidas durante la recolección de información (Miles y Huberman, 1984) y se apoya con el uso de diagramas que muestren la organización esquemática de la redacción en prosa. Es fundamental dejar en claro que las tipologías no son una mera descripción de los hechos y actos comunicativos realizados durante el proceso de recolección de información, sino que vienen a ser procesos más profundos surgidos de la revisión y conexión de las categorías construidas en la segunda fase, generando una especie de teoría sustantiva de lo investigado (Yuny y Urbano, 2011).

Esto se traduce en que la teoría resultante puede ser usada como una explicación de la realidad sometida a indagatoria, así como una guía orientadora de las acciones que se vayan a diseñar, representando así una manera más sistemática de construir, sintetizar e integrar el conocimiento. Fundamentalmente el proceso de teorizar se revela como una actividad mental a

través de la que se perciben, contrastan, comparan, agregan y ordenan categorías (o grupo de ellas, con sus correspondientes subcategorías), las cuales se derivan de la información recogida durante la aplicación de las técnicas e instrumentos seleccionados, con el fin de establecer nexos y relaciones entre los hechos registrados, en el contexto de la realidad investigada.

Finalmente, la cuarta etapa consiste en la verificación de esa teoría sustantivada producida, acción que necesita ser valorada o testeada para encontrar los posibles contrastes, planteamientos inconexos e incongruentes surgidos; de allí que a través de la triangulación de fuentes se puede encontrar un aliado que facilite el contraste de las premisas teóricas con otros elementos subyacentes o emergentes (Miles y Huberman, 1984).

### **Técnicas para la rigurosidad y credibilidad de la información**

Las investigaciones en el paradigma socio-crítico (así como el resto de métodos pertenecientes al enfoque cualitativo), necesitan usar técnicas que brinden la rigurosidad y credibilidad requerida en todo proceso científico. En el caso de la presente investigación, la credibilidad espera ser obtenida a través de tres técnicas propuestos por Guba y Lincoln (citado por Rojas, 2014).

La primera de ellas la permanencia prolongada de los investigadores en el contexto de estudio, la cual consiste en garantizar que dichos sujeto (o, por lo menos, uno de ellos) haya estado un tiempo suficientemente amplio en el escenario a indagar, de manera que les permita conocer (y por qué no, hasta ser) parte de la cultura de la realidad de estudio. En este caso, ese criterio se cumple pues uno de los investigadores forma parte de la planta docente de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, ubicada en el Departamento del Magdalena (Colombia), desde hace más de cuatro años.

La segunda técnica es la triangulación, la cual según Martínez y Cabero (2003) persigue “determinar ciertas interacciones o puntos coincidentes a partir de diferentes apreciaciones y fuentes informativas o varios puntos de vista del fenómeno” (p. 31). El tipo seleccionado en este caso es la triangulación de fuentes, la cual permite el contraste de la información desde diferentes fuentes; en este caso se estima que sea entre los sujetos y con algunos elementos teóricos revisados inicialmente para conformar la perspectiva teórico-referencial, lo cual permitirá hacer interpretaciones preliminares (ver anexo 4), que servirán como cimiento para la construcción de la teoría sustantiva que se generará como diagnóstico.

La tercera técnica es el rechequeo con los informantes, la cual según Rojas (2014) consiste en presentar la transcripción de las informaciones obtenidas por los actores sociales, así como el análisis de las mismas, con el propósito de que ellos puedan verificar su validez , confirmen lo allí planteado o, si lo desean, incorporen nueva información.

Al considerar los aspectos anteriores, se está tomando en cuenta:

la aseveración de los investigadores cualitativos de que sus estudios poseen un alto nivel de validez deriva de su modo de recoger la información y de las técnicas de análisis que usan. Esos procedimientos los inducen a vivir entre los sujetos participantes en el estudio, a recoger los datos durante largos períodos de tiempo, revisarlos, compararlos y analizarlos de manera continua, a adecuar las entrevistas a las categorías empíricas de los participantes y no a conceptos abstractos o extraños traídos de otro medio, a utilizar la observación participativa en los medios y contextos reales donde se dan los hechos y, finalmente, a incorporar en el proceso de análisis una continua actividad de realimentación y reevaluación (Martínez, 2006, p. 12).

Sin embargo, para algunos investigadores resulta fundamental consolidar ciertos procesos para alcanzar una mayor credibilidad o validez interna en la investigación. Es por ello que en el presente estudio se considera importante explicar este aspecto y asumir otra técnica que permita apoyar este tipo de procesos: En primer término es importante clarificar que en el caso de las metodologías cualitativas, a diferencia de las cuantitativas, la realidad no es tangible, medible o externa al investigador; por el contrario, la realidad es concebida como construcciones mentales de la realidad hechas por cada sujeto, de manera que la función del investigador es representar dicho escenario de la manera más adecuada a lo que esos sujetos tienen como cosmovisión.

Sin embargo, en segundo lugar, como refiere Rojas (2014), “se debe tomar en cuenta los factores de inestabilidad que intervienen en la investigación, tanto del fenómeno mismo que se está estudiando como del diseño” (p. 165). Es así como resulta importante considerar alguna técnica que permita evaluar la investigación, su diseño, proceso y hallazgos, por lo que sumado a las técnicas anteriores (las cuales se ajustan más a validar el proceso y los hallazgos), se considera también una para el diseño, que en este caso será el juicio crítico de iguales, la cual según Guba y Lincoln (1982) busca la confrontación del diseño (aunque también se realiza con los hallazgos) con algún investigador par ajeno al proceso indagatorio que permita contribuir en la visualización de elementos que pudieran estar fuera de contexto o faltantes, por cuanto probablemente no pueden ser vistos por el investigador(es) protagonista(s) del estudio pues se encuentra(n) inmerso(s) en el proceso.

Es así como en el presente estudio se considera el aporte de un investigador que no participa directamente en la realidad investigada y que apoya el proceso de diseño a través de la revisión de los aspectos constitutivos de parte importante del esquema instrumental para lo cual se le presentan los insumos necesarios para la revisión, junto a un formato orientador para el



cumplimiento de su función (ver anexo 5). A razón de las observaciones realizadas, se realizaron ajustes a los instrumentos con el fin de optimizar lo producido.

Finalmente, es necesario dejar en claro que todos estos elementos contribuyen a la calidad en la investigación; pero sumado a ellos se atiende a lo planteado por Paz (2003), quien declara que se tiene una vinculación entre la calidad investigativa en los métodos cualitativos y la aplicación de algunos principios éticos puntuales. Estos son: (a) la realización del Consentimiento Informado (ver anexo 1), proceso que ya fue descrito; (b) mantener la privacidad y confidencialidad del informante o participante (aunque se conoce que todos son docentes del nivel básica primaria del escenario seleccionado, en este reporte de investigación no se incluyen sus datos de identificación); (c) estancia en el campo, elemento que se cumple pues uno de los investigadores es parte de la planta docente del centro educativo seleccionado y el otro investigador realizó visitas permanentes y sistemáticas a la institución y, una vez iniciada la pandemia, mantiene comunicación constante vía telefónica y correo con los informantes.

## **Capítulo IV**

### **Análisis e interpretación de los hallazgos**

En la presente sección se describen los aspectos concernientes al análisis e interpretación de la información obtenida a través de la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, lo que permite dar cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación dirigido a diagnosticar las competencias docentes que posibilitan el desarrollo del pensamiento geométrico en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García,

Departamento del Magdalena, Colombia. Para González y Cano (2010), este proceso representa “una actividad procesual y dinámica, que comienza desde el mismo momento en el que el investigador entra en el campo hasta que se retira de este y se redacta el informe final de investigación” (p. 2), constituyéndose en un recorrido sistemático y organizado que permita razonar sobre la realidad estudiada.

Ciertamente, en la metodología cualitativa, el intercambio entre los datos y el investigador representa un proceso constante, no limitado a un solo tiempo y manera, por cuanto estos forman parte de la situación sometida a indagatoria. Siendo la palabra, los símbolos, la cultura y demás elementos comunicacionales el cimiento para la realización de los procesos investigativos en este enfoque, con más énfasis se convierten en un centro de interés para el método Investigación Acción. Y es que la palabra, las imágenes, los textos y la simbología, revelan la realidad existente y permiten desarrollar los procesos de observación, acción, reflexión y transformación característicos en este tipo de diseños.

Ahora bien, como se explicó en el apartado anterior, para relacionarse con la información y recabarla, en esta investigación se utilizaron tres técnicas: análisis de contenido, entrevista semi-estructurada y grupo de discusión. Considerando lo anterior, la presente sección se dividirá en tres puntos centrales. Las dos primeras de ellas harán referencia a los hallazgos que emergieron de la información obtenida a través de cada una de las referidas técnicas (la primera con el análisis de contenido y la segunda con la entrevista y el grupo de discusión), mientras que la tercera sección englobará el diagnóstico integrado que servirá de apoyo para iniciar con el segundo objetivo específico de la presente investigación dirigido a diseñar estrategias didácticas consensuadas de trabajo cooperativo que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García,

del departamento del Magdalena. En cada una se realizará la explicación procedimental del cómo se realizó la sistematización, análisis e interpretación de los datos recopilados.

### **Sistematización, análisis e interpretación de la información obtenida con el análisis de contenido**

La aplicación de la técnica análisis de contenido se realizó considerando los siete (7) pasos planteados por Tinto (2013), las cuales son: (a) determinación de objetivos e hipótesis; (b) identificación del texto a estudiar; (c) precisión de las unidades de información; (d) precisión de las categorías de contenido que serán revisadas; (e) codificación para evaluar las unidades; (f) interpretación y análisis; y (g) presentación de hallazgos. La misma se realizó en el mes de agosto y se finalizó a mediados de septiembre del años 2020.

A continuación se presenta la descripción de lo realizado en cada uno de los pasos planteados:

(a) Primer paso: Determinación de objetivos e hipótesis. El objetivo principal para el análisis de contenido se fundamenta en el primer objetivo específico de la investigación, el cual pretende diagnosticar las competencias docentes que posibilitan el desarrollo del pensamiento geométrico en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia. Con base en ello, se establecieron como objetivos específicos del análisis de contenido: (a) revelar la presencia de indicadores de estructuración de actividades didácticas que posibiliten la configuración del pensamiento geométrico; (b) develar la existencia de los componentes instructivos específicos de la geometría presentes en las actividades. En cuanto a la hipótesis trazada se estima que la enseñanza de la geometría en el nivel primaria de la institución seleccionada forma ineficientemente el pensamiento geométrico.

(b) Segundo paso: Identificación del texto a estudiar. Se consideraron cinco guías didácticas de actividades provistas por los cinco informantes (uno por cada uno), de los cuales dos (2) corresponden al tercer grado, una (1) al cuarto grado y dos (2) al quinto grado del nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, durante el año escolar 2020, específicamente para el período Junio-Julio del año 2020. Dicha selección responde a que éste fue el material seleccionado por los docentes para ser suministrado a los investigadores para su revisión, así como a ser socializado por ellos para su respectivo análisis.

(c) Tercer paso: Precisión de las unidades de información. Para ello se dividió la guía en partes y solo se consideraron las actividades relacionadas con los contenidos de geometría (pues las guías son una compilación de todos los contenidos a trabajar). Una vez ubicadas las actividades propuestas para el trabajo temático con geometría, se consideran como unidades de información la presencia de los siguientes núcleos de significado temático: actividad didáctica y componente instructivo de la geometría. Cada uno de ellos emerge de la construcción realizada por los investigadores a partir de los referentes teóricos y revisión del estado del arte presentado anteriormente, de manera que se pudieran recoger los elementos estructurantes tanto de las acciones didácticas del docente para organizar su proceso de enseñanza, como los elementos pedagógicos relacionados con el pensamiento geométrico. Esto permite dar respuesta a los objetivos específicos planteados para el análisis de contenido (ver primer paso de esta sección) y, a su vez, comprobar o desestimar la hipótesis realizada para la técnica análisis de contenido, contribuyendo, paralelamente, al logro del primer objetivo específico de la investigación.

(d) Cuarto paso: Precisión de las categorías de contenido a revisar. Están constituidos por los indicadores del análisis de cada unidad, los cuales emergen del análisis realizado a la revisión teórica. En este caso son:

(d.1.) estructura de la actividad didáctica: introducción didáctica, explicación del contenido de geometría (a través preguntas, problemas, investigación, híbridos), vinculación con otros contenidos, consolidación del nuevo conocimiento (repetición, ejercitación, comprensión, reflexión), evaluación, corrección de proceso o eliminación de posibles errores.

(d.2.) elementos instructivos del pensamiento geométrico: destrezas de razonamiento, resolución de problemas, simbolismo, relaciones geométricas, percepción espacial, cronotopía.

Es importante destacar que no se consideró en ninguna unidad de información lo relacionado con trabajo cooperativo porque a consecuencia de la situación pandémica en la que nos encontramos para el momento de la administración de la técnica y en virtud de que una considerable cantidad de estudiantes de la institución no cuentan con los recursos tecnológicos y móviles que les permitan establecer contactos o desarrollar actividades cooperativas mediadas por tecnología, este elemento se relevó en esta técnica de recogida de datos, pero si es abordado en las dos siguientes.

(e) Quinto paso: Codificación para evaluar las unidades. Se propone una estructura básica a través de una lista de chequeo, la cual se presenta en una especie de agenda de codificación para el Análisis de Contenido (ver tabla 2). Esto sirvió de base para realizar el proceso analítico requerido procedimentalmente en esta técnica.

(f) Sexto paso: Interpretación y análisis. En esta fase se realiza el agrupamiento de la información obtenida producto del proceso de revisión fundamentado en la agenda de codificación o lista de chequeo; a partir de allí se realiza el análisis descriptivo de lo encontrado pudiendo dar respuesta concluyente a los objetivos específicos establecidos para esta técnica y

planteados en el primer paso; esto será el argumento que permita considerar el contraste u objeción de la hipótesis establecida. En ese sentido, a continuación se presenta el resumen de los hallazgos en la aplicación de la lista de chequeo o agenda de codificación (ver Tabla 2), realizada a las cinco (5) guías didácticas de actividades precisadas en el segundo paso, destacando con cada “x” no solo la presencia o ausencia de cada criterio a observar, sino que también, en el caso de que exista, su comprensión o necesidad de mejoría del criterio.

Tabla 2

*Resumen de Agenda de Codificación en el Análisis de Contenido*

Unidades de información	Componentes	Criterios a observar	Pautas de manera...		
			Comprensible	Mejorable	Ausente
Estructura de la actividad didáctica	Introducción didáctica	Presenta una explicación introductoria que vincula los aspectos básicos sobre los cuales gravita la unidad de enseñanza		xx	xxx
	Explicación del contenido de geometría	Describe el contenido apoyado en preguntas		x	xxxx
		Describe el contenido apoyado en problemas		x	xxxx
		Describe el contenido apoyado en la realización de investigaciones			xxxxx
		Describe el contenido apoyado en la combinación de elementos (pregunta, problema, investigación, otro)			xxxxx
	Vinculación con otros contenidos	Vincula el conocimiento trabajado con otros contenidos geometría trabajados anteriormente			xxxxx
		Vincula el conocimiento trabajado con otros contenidos del currículo		x	xxxx
		Vincula el conocimiento trabajado con otros contenidos de la cotidianidad			xxxxx
	Consolidación del nuevo conocimiento	Consolida el nuevo conocimiento a través de la repetición	x	xxxx	
		Consolida el nuevo conocimiento a través de la ejercitación		xx	xxx
		Consolida el nuevo conocimiento a través de la comprensión			xxxxx
		Consolida el nuevo conocimiento a través de la reflexión			xxxxx
	Evaluación	Presenta actividad de evaluación formativa		x	xxxx
		Presenta actividad de evaluación sumativa	xxx	xx	
	Corrección de proceso	Presenta actividad de realimentación para corregir		x	xxxx

		los errores		
Elementos instructivos del pensamiento geométrico	Destrezas de razonamiento	Plantea estrategia de razonamiento	x	xxxx
	Resolución de problemas	Propone la resolución de un problema geométrico	x	xxxx
	Simbolismo	Presenta una estrategia didáctica para abordar el simbolismo		xxxxx
	Relaciones geométricas	Precisa el establecimiento de relaciones geométricas		xxxxx
	Percepción espacial	Plantea actividad para el abordaje de la percepción espacial	x	xxxx
	Cronotopía	Propone actividad donde vincula el movimiento con el contenido geométrico		xxxxx

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)



Como se puede evidenciar en la Tabla 2, en la mayoría de las guías didácticas de actividades se encuentran ausentes gran parte de los criterios relacionados con las dos unidades de análisis propuestas para el desarrollo de la presente técnica para recolección de información.

Específicamente en relación con la unidad de información denominada estructura de la actividad didáctica, destaca como la pauta de ausencia se encuentra en casi todos los criterios a observar a excepción del componente evaluación, específicamente en el criterio dirigido a la presentación de actividades de evaluación sumativa en la que se muestran este tipo de procesos evaluativos; sin embargo, en tres de las guías la correspondencia de las mismas es mejorable y solo en dos es comprensible. Al respecto, llama la atención lo propuesto por Parrillo (2014), quien refiere la necesidad de que el docente desarrolle acciones de evaluación diagnósticas y formativas que le permitan promover el razonamiento abstracto requerido en el pensamiento geométrico. Es necesario que las acciones didácticas propuestas por el docente no solo contemplen procesos valorativos con fines sumativos, sino que también en las referidas guías se utilicen procesos diagnósticos y formativos que faciliten una construcción del pensamiento geométrico que trascienda el mero conocimiento o memorización de los contenidos.

Al mismo tiempo se considera resaltante lo hallado en el componente corrección de proceso, el cual también estuvo ausente en todas las guías didácticas analizadas pues en ninguna se presentaron actividades de realimentación para corregir los errores. Esto llama la atención pues según refieren Torres y Calleja (2019), “el pensamiento geométrico sigue una evolución lenta...es fundamental, en esta etapa, desarrollar una geometría de carácter más experimental” (p. 41), por lo cual se hace necesario que el docente monitoree el desarrollo de las actividades y experiencias que sus estudiantes tienen en esta área, fomentando actividades que brinden la

oportunidad de explorar y corregir los posibles errores que se generen, vistos estos como oportunidades de aprendizaje dentro de un proceso que se mantiene en desarrollo.

Otro hallazgo que destaca en el análisis de la información recogida con esta técnica en la unidad de análisis denominada estructura de la actividad didáctica, es en el componente vinculación con otros contenidos, donde en todos los criterios a observar la mayoría de las guías tienen ausente los criterios a observar propuestos para el proceso indagatorio (ver Tabla 2). Solo en una de las guías revisadas se vincula el conocimiento trabajado con otros contenidos del currículo y dicha actividad tenía dificultades para su comprensión; en el resto estuvo ausente la vinculación del contenido trabajado incluso con otros temas de geometría trabajados anteriormente o con elementos de la cotidianidad.

En ese sentido, es necesario traer a colación lo planteado por Bressan, Bogisic y Greco, 2006 (como se citó en Lovis, Lunkes, Tochetto y Franco, 2018), quienes plantean que la enseñanza de la geometría en educación primaria posee importantes implicaciones en problemas reales y cotidianos, pero además es un recurso básico para visualizar los conceptos algebraicos, aritméticos y estadísticos, así como la comprensión de conceptos matemáticos pues, además contribuye en la conformación de la lógica y la disciplina, así como su aporte a lo estético y cultural. Así mismo resalta el planteamiento Torres y Calleja (2019), quienes declaran que la enseñanza de la geometría debe “partir de situaciones que resulten familiares para ellos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.)” (p. 21), de manera que se promueva el desarrollo del pensamiento geométrico con base en los conceptos curriculares preestablecidos. Esto es porque al enseñarse la geometría como un contenido sin vinculación práctica o conceptual con otros temas y procesos, se desperdicia el valor y utilidad de la misma, fomentando un aprendizaje poco

significativo y basado en la memoria que no contribuye al desarrollo integral del estudiante.

En relación con el componente denominado introducción didáctica, resalta como en tres (3) de las cinco (5) guías analizadas se encuentra ausente una explicación introductoria que vincule los aspectos básicos de lo que se está enseñando; la estructura central estaba basada en explicar la actividad que se debía realizar sin considerar ningún preámbulo con fines didácticos (ver Tabla 2). Esto revela lo contrario al planteamiento realizado por Ballester (2009) quien declara la necesidad de que el docente pueda familiarizar a los estudiantes con los contenidos u aspectos a desarrollar, por cuanto esto “será un punto de motivación para el alumnado. Podrá favorecer la curiosidad, el razonamiento inductivo, visual, etc.” (p. 6). La introducción didáctica, como parte estructural del proceso de enseñanza, necesita precisarse de manera consciente y sostenida pues permite introducir al estudiante en el contenido que se espera trabajar, pero además lo prepara y enfoca para el proceso cognitivo y emocional requerido para su aprendizaje.

De igual manera sucede la explicación del componente de geometría, según el cual solo en una guía se describió el contenido apoyado en preguntas y problemas, mientras que en las otras cuatro estos criterios no se hicieron evidentes (ver Tabla 2). Sumado a ello, en todas las guías estuvo ausente una descripción del contenido apoyado en investigaciones o en una combinación de los criterios comentados. Esto fue un dato revelador por cuanto el énfasis de la guía era directamente el desarrollo de la actividad, sin una explicación del contenido asumiendo la realización de preguntas, resolución de problemas, desarrollo de actividades de investigación o la combinación de estos procesos. De allí que resalte lo planteado por Vaca (2016) quien refiere que “por más elemental que sea la conceptualización geométrica planteada y analizada, puede generar posibilidades de indagación, estudio y de formulación de predicciones, independientemente del nivel en el que se encuentra (p. 19), razón por la cual el uso de la

mayéutica, la resolución de problemas y la indagación vienen a ser procesos fundamentales para la enseñanza de la geometría.

Finalmente, para la primera unidad de información se consideró como un componente la consolidación del nuevo conocimiento, para lo cual solo los criterios de repetición y ejercitación fueron planteados en algunas de las guías (ver Tabla 2); no obstante, de estos la repetición fue la más usada pues en cuatro (4) de las cinco (5) guías se hace presente pero de manera mejorable. Es así como la comprensión y reflexión fueron los criterios ausentes en todas las guías por cuanto en ninguna se buscó consolidar el nuevo conocimiento a través del uso de estos procesos. Este hallazgo es contrario a lo propuesto por Vasco (2013), quien refiere que “«razonar sobre la figura» tiene doble interpretación: razonar sobre el dibujo físico, o sobre el modelo mental. Ambos tipos de razonamiento se diferencian de... («razonar con la figura» o aun «sin la figura»)” (p. 47). Ello revela la necesidad no solo de consolidar los conocimientos geométricos a partir de la repetición y ejercitación, sino que también es necesario comprender y reflexionar sobre los contenidos geométricos como parte de la didáctica utilizada para el desarrollo de este tipo de pensamiento.

En relación con la segunda unidad de información referida a los elementos instructivos del pensamiento geométrico (ver Tabla 2), destaca como en tres de los componentes los criterios establecidos para la observación estuvieron ausentes. Esto implica que en las guías didácticas a las cuales se les hizo el análisis de contenido, no se presentaron estrategias didácticas para abordar el simbolismo, ni se precisó el establecimiento de relaciones geométricas y tampoco de propusieron actividades donde se vincule el movimiento con el contenido geométrico. Esto es preocupante por cuanto, aún los estudiantes estando en casa a consecuencia de las restricciones establecidas a consecuencia de la pandemia producida por el Covid-2019, los docentes pueden

proponer el desarrollo de actividades que permitan el contacto con el entorno el cual “está lleno de elementos geométricos. Solo necesitan un poco de observación dirigida para apreciarlos...” (Fabres, 2016, p. 88), pudiendo proponerse experiencias usando los sentidos y el movimiento para promover el simbolismo y las relaciones geométricas. Así mismo, como refiere Acuña (2015), la geometría utiliza la figura o el simbolismo para realizar su interpretación por lo que el uso de figuras es necesario para potenciar el aprendizaje geométrico, razón por la cual el docente debe orientar en el uso de este tipo de recursos con el fin de dar respuesta a este tipo de requerimientos para el desarrollo de un pensamiento geométrico.

En relación con el componente percepción espacial, el criterio referido a plantear actividades para el abordaje de la percepción espacial solo se realizó en una de las guías, siendo que estuvo ausente en las cuatro restantes (ver Tabla 2). Al respecto, el MEN (1998) refiere que “en los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial...mediante los cuales se construye y manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones... (p. 56), razones por las cuales es fundamental que en este tipo de materiales didácticos donde se promueve la enseñanza de la geometría se hace necesario considerar estos criterios.

Llama la atención que en el componente destrezas de razonamiento, cuyo criterio de análisis fue ubicar estrategias de razonamiento, solo en una de las guías se evidenció tal aspecto (ver Tabla 2). Vargas y Gamboa (2013), refieren que “la geometría es para el ser humano el idioma universal que le permite describir y construir su mundo, así como transmitir la percepción que tiene de este al resto de la humanidad” (p. 75); siendo esto la base para el razonamiento, resulta preocupante que no se considere dentro de las guías de actividades por cuanto el desarrollo del pensamiento y la cognición requieren de estructuras lógicas y relaciones que se

generan y potencian a través del pensamiento geométrico.

Para finalizar este análisis, se presenta el hallazgo de uno de los componentes más resaltantes de la geometría y es la resolución de problemas. Al respecto, se consideró como criterio de observación en los documentos analizados la proposición de la resolución de un problema geométrico, lo cual se encontró en solo una de las guías analizadas, estando ausente en las cuatro restantes (ver Tabla 2). Como refieren Quinquilla y Maldonado (2016), la literatura actual en el ámbito internacional revela lo esencial de incorporar la resolución de problemas en el aprendizaje de los estudiantes haciendo uso adecuado de los conceptos y procedimientos tanto matemáticos como geométricos. Esto implica un elemento fundamental que debe ser atendido por cuanto la resolución de problemas como proceso de pensamiento es fundamental para el desarrollo integral de los pensamientos y, especialmente, para el desarrollo del pensamiento geométrico tan requerido en una sociedad compleja, caracterizada por la incertidumbre.

(g) Presentación de los hallazgos: este paso tiene su fundamento en el análisis e interpretación que se hizo en el paso que antecede y requiere dar respuesta a los objetivos específicos planteados para el análisis de contenido, así como verificar o refutar el cumplimiento de la hipótesis. Con base en el primer objetivo específico del análisis dirigido a revelar la presencia de indicadores de estructuración de actividades didácticas que posibiliten la configuración del pensamiento geométrico, se puede concluir que la vinculación con otros contenidos es el componente con mayores ausencias en las guías didácticas, seguido por la explicación del contenido de geometría, la corrección de procesos, la introducción didáctica, la formación del nuevo contenido y, finalmente la evaluación. En cuanto al segundo objetivo específico del análisis propuesto para develar la existencia de los componentes instructivos específicos de la geometría presentes en las actividades, se concluye que el simbolismo, las

relaciones geométricas y la cronotopía son los principales componentes ausentes, seguidos de las destrezas de razonamiento, la resolución de problemas y la percepción espacial. Estos hallazgos revelan que la hipótesis trazada donde se estima que la enseñanza de la geometría en el nivel primaria de la institución seleccionada forma ineficientemente el pensamiento geométrico, es cierta.

### **Sistematización, análisis e interpretación de la información obtenida con la entrevista semi-estructurada y el grupo de discusión**

Como ya se precisó en el capítulo anterior, en este procedimiento relacionado con el análisis e interpretación de la información recabada a partir de las entrevistas semi-estructuradas y el grupo de discusión, fue seleccionada la técnica de análisis para tratar datos cualitativos propuesta por Miles y Huberman (1984), quienes consideran cuatro etapas fundamentales para su desarrollo: (a) reducir datos; (b) exponer y presentar datos; (c) elaborar conclusiones; y (d) verificar. En el caso de lo que corresponde en este apartado, es importante precisar que las entrevistas y grupo de discusión fueron realizados durante los meses de agosto y septiembre de 2020 y el análisis de la información se concretó en el mes de octubre del mismo año.

En el caso de la primera etapa denominada reducir datos, ésta consiste en una organización de la información que sirve de base para el proceso de análisis. Ello implicó el establecimiento de medidas que permitieran cumplir con este requerimiento por cuanto dicho procedimiento de análisis se utiliza para la información recabada en dos técnicas de recolección (entrevista y grupo de discusión) y, sumado a ello, se debe cumplir con los principios éticos que promuevan la calidad de las metodologías cualitativas, por lo cual se asignó una identificación a cada uno de los informantes, la cual consiste en un número que revela el orden en el que se realizó la entrevista, seguida de una letra que identifica la técnica utilizada para recabar esa información (A

para la entrevista y B para el grupo de discusión). De esa manera el código 3B, por ejemplo, refiere que ese fue el tercer entrevistado pero que el comentario referente en ese momento que se utiliza dicho código lo realizó durante el grupo de discusión.

Así mismo, la organización de la información implicó la transcripción fidedigna de cada entrevista y el grupo de discusión antes de transcurridas las 72 horas de su realización, con el fin no solo de resguardar la información en formato impreso, sino también de ser enviada al entrevistado para que rechequeara su contenido y tuviera la oportunidad de revisar sus aportes y modificar o corregir cualquier planteamiento que considere necesario. Esto permite cumplir con los criterios de rigurosidad y credibilidad de la investigación planteados en el capítulo anterior. Hecho esto se organizó la información en carpetas digitales de manera que se conociera a qué se refería cada archivo, utilizando como nombre el código asignado a cada participante o informante.

Posteriormente se construyó una matriz denominada ordenamiento informativo, en la que se sustrajeron los extractos informativos por pregunta correspondientes a las voces de los participantes (transcripción fidedigna y sin variación de la entrevista y el grupo de discusión), de manera que se facilitara el proceso siguiente de codificación (ver modelo ejemplo en anexo 6). En este paso se organizaron todas las respuestas dadas por los informantes según cada interrogante de investigación de manera que pudiera iniciarse el análisis atendiendo a dar respuesta a cada pregunta y poder cumplir con el primer objetivo específico de la investigación.

Esto último implicó asignar un código o criterio valorativo (la mayoría de ellos de tipo descriptivo) que permitiera brindar una identidad a las diferentes unidades de significado emergentes en cada frase, párrafo u oraciones, las cuales se revelan producto de la lectura y análisis de las entrevistas o grupo de discusión, atendiendo a que las mismas puedan ofrecer una



respuesta a la pregunta generadora o, de igual manera, que dichas afirmaciones puedan revelar algún aspecto emergente de interés para la temática de investigación. Dichos códigos ofrecen una perspectiva del tema-proceso-actividad que se revela en la unidad de análisis estudiada, brindando así la explicación resumida en frases o palabras de lo que emerge desde la información obtenida con los participantes, según cada interrogante planteada durante las entrevistas o el grupo de discusión, pero sin una relación marcada entre ellas (ver anexo 6).

Para desarrollar la segunda etapa denominada exposición y presentación de los datos, se vació la información anterior en matrices, de manera que se pudieran visualizar las relaciones emergentes entre las categorías y subcategorías de la fase anterior, así como los términos o procesos incluidos en cada una de las subcategorías (como especie de sub-sub-categorías), lo que permite darle una estructura funcional-relacional a la información recolectada. Esto se realizó considerando como elemento organizativo de la información cada pregunta realizada en la entrevista y grupo de discusión, usando palabras, términos y frases que, en ocasiones, son declaraciones textuales del informante o en otras son construcciones del investigador para integrar una idea.

Seguidamente, se hizo la integración de todos los elementos encontrados en un solo esquema que sirviera de base como parte del desarrollo de la tercera etapa denominada elaboración de conclusiones, en la cual se inicia con el proceso investigativo narrando en prosa y con apoyo de esquemas (figuras), los elementos emergentes del proceso, destacando las relaciones, perspectivas y procesos que describan la realidad encontrada, generando así una tipología de los hallazgos. Como se refirió en el anterior capítulo, en esencia el proceso de esta tercera etapa es concebida como una actividad mental (análisis-síntesis) a través de la que se perciben, contrastan, comparan, agregan y ordenan categorías con sus correspondientes

subcategorías y términos o procesos incluidos, las cuales se derivaron de la información recogida con la finalidad de establecer nexos y relaciones entre los hechos registrados en la realidad estudiada.

Para atender lo relacionado con la cuarta etapa de análisis de datos, denominada verificar, se testeó lo encontrado a través de la triangulación de fuentes de manera que se pudieran contrastar la información obtenida con las premisas teóricas presentadas en este estudio. De allí que se utilizó como apoyo para la mejor comprensión de la información una matriz (ver anexo 4) que permite integrar los aspectos categoriales con la cita (o citas) teóricas que sirven como orientadoras para el referido proceso, en donde esencialmente se interpreta la información.

Desde esta perspectiva se asumen cada uno de los pasos propuestos por la técnica de Miles y Huberman (1984), integrando en un solo cuerpo coherente y congruente, la presentación de los hallazgos de la investigación, lo cual se presenta a continuación. Para una mejor organización, se subdivide este aparte en subtítulos considerando como base cada una de las técnicas, iniciando con la entrevista y siguiendo con el grupo de discusión.

#### **Análisis de información correspondiente a la entrevista.**

Considerando el procedimiento realizado en el primer paso (reducción de datos), se ejecutó una codificación inicial que arrojó categorías convergentes y divergentes en relación con las interrogantes de investigación (ver modelo en anexo 6). Lo convergente describe las respuestas a la interrogante realizada (signado con el color verde), mientras que las divergentes acogen planteamientos que no responden directamente a la pregunta pero que revelan datos interesantes aportando a la investigación y el tema de estudio indagado (el resto de colores).

Es así como hecho esto se continua con el segundo paso del análisis buscando organizar y presentar los aspectos categoriales emergentes en este caso para la pregunta 1 (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 1 (entrevista)*

<b>Pregunta 1 de la entrevista:</b> ¿Cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría.							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos-Procesos incluidos</b>	<b>1ª</b>	<b>2ª</b>	<b>3ª</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>
<b>Estrategias</b>	-1A Trabajo de enhebrado	1 A. Simbolismo	? ... en el espacio...	...doy matemáticas	...jugar	... aspecto del	... introducción
	-1A Figuras geométricas	1 A. Identificar espacio-tiempo	nuestro entorno ...	pues porque me toca darla ... el	...Tangram	razonamiento,	de los
	-1A Semana de las matemáticas	1A.Identificar figuras en otros ambientes	identificar nuestro espacio y tiempo ...	lenguaje del matemático es complejo... uno de pronto no lo maneja	Imágenes para que el niño arme .. razonamiento utilizando la geometría...	... el mismo niño comience a construirlo,	contenidos que voy a impartir ...
	-2A Medir el espacio	2A.Confrontar espacio-	las	perfectamente,	niño arme .. razonamiento utilizando la geometría...	... arman,	un concepto un dibujo
	-3A Juegos	espacio-pensamiento	semana de las matemáticas	mucho en lo que el niño tiene los	... razonar	desarman... busquen la información	que se le muestra, ...
	-4A Armar-desarmar	3A.Jugar,razonar	o feria de las matemáticas	... trabajo	... ubicar las formas de las fichas para poder armar la figura...	que necesitan... llevar a cabo el proceso a seguir...	esta pandemia ha sido un tanto tedioso ...
	-5A Introducción de contenidos_visualizacion	4A.razonamiento	matemáticas	que el niño tiene los	... inducirlos	... complicada para la conexión	introducción ya sea por las diferentes plataformas
<b>Enfoque</b>	2.A.Actitud	5.A.conceptos, dibujos.	...	espacios, mide todo lo que está a su alrededor	...	...	...
	2.A.Destreza	2.A.Obligación	actividades geométricas	...	...	...	...
<b>Pandemia</b>	Nueva situación	2.A.lenguaje matemático complejo	identificar cuántos lados tiene la figura, ...	...	...	...	...
		Parte numérica.	avanzar en la parte lógica...r utilizarlas en	que tienen en su mentecita con lo que tienen a su alrededor ejemplos	...	...	...

---

otros	...recordándoles
temas...otros	que alrededor
ambientes y	nuestro hay
en otras	geometría...
actividades	

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

En relación con lo presentado en la Tabla 3, destaca el surgimiento de tres (3) categorías. La primera de ellas denominada “estrategias”, la cual se considera convergente porque da respuesta directa a la interrogante de investigación dirigida a conocer las estrategias que promueven el razonamiento durante la enseñanza de la geometría. En ese sentido, es de hacer notar que los participantes plantearon el uso de siete (7) estrategias para la enseñanza de la geometría (ver figura 1).

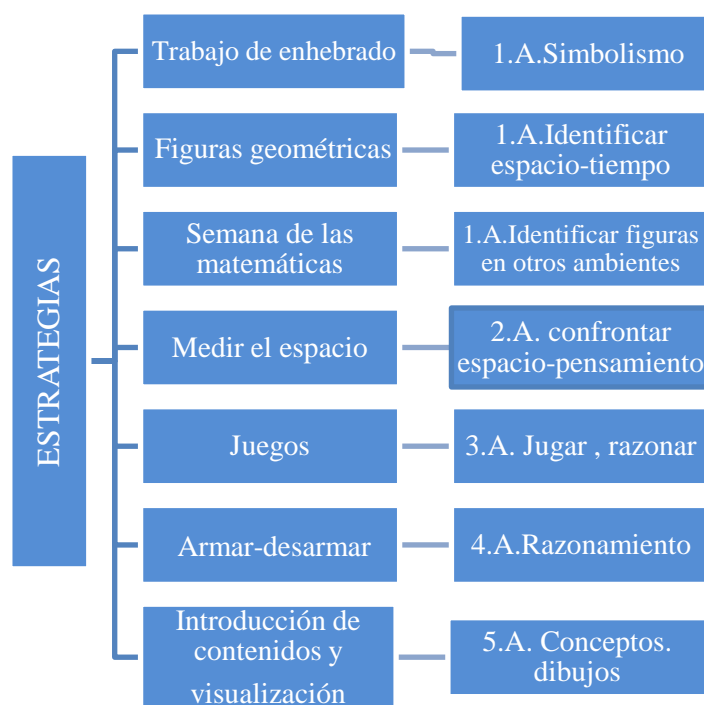


Figura 1. Categoría Estrategias

El uso de estrategias para el desarrollo de los procesos educativos dentro de la matemática y, especialmente la geometría, representa un aspecto fundamental en la enseñanza de esta ciencia; las mismas constituyen un apoyo que apuntala la traducción de los contenidos y el avance en la comprensión de los principios que de allí se derivan. Esto es parte constitutiva de la práctica educativa que declararon ejecutar los participantes en la investigación por cuanto refirieron expresiones como:

1A: "...una de las estrategias que siempre utilizo pues es el trabajo de enhebrado, no se si lo han escuchado que es utilizar el material en físico bueno hablando de las figuras geométricas como tal primero para que ellos reconozcan cómo son, cuáles son las formas de cada una de ellas"

2A: "...trabajo mucho en lo que el niño tiene los espacios, mide todo lo que está a su alrededor (en su espacio, en su casa o sea trato de inducirlos ante de para que confronten lo que tienen en su mentecita con lo tienen a su alrededor), por todas partes hay geometría"

3A: "...uno de los de las estrategias, pues a mí me gusta jugar con los niños mucho el Tangram"

4A: "...lo hacemos mediante actividades donde ellos arman, desarman y para que busquen la información que necesitan"

5A: "...Yo utilizo más que todo inicio con una introducción de los contenidos que voy a impartir al estudiante como que un concepto un dibujo que se le muestra"

De allí que lo presentado en la figura 1 y en parte de los testimonios compartidos en la cita anterior, revelan el uso de, por lo menos, 7 estrategias para la enseñanza de la geometría utilizadas por los participantes en el estudio, en la que destacan el uso de juegos como el Tangram chino, procesos de armar y desarmar, el uso de ejemplificaciones para clarificar e introducir conceptos y el reconocimiento de los elementos y relaciones geométricas en el entorno inmediato del estudiante.

No obstante, si bien el establecimiento de la secuencia programática de acuerdo al desarrollo intelectual de los estudiantes debería marcar la base para la implementación de las estrategias, esta situación no se ve revelada de manera clara en los informantes pues se entiende de sus declaraciones que se desarrolla una actividad única para todo el grupo de estudiantes y, de hecho, en los hallazgos revelados durante la aplicación de la técnica de análisis de contenido, queda en evidencia que en las guías didácticas elaboradas por ellos se desarrollan actividades unitarias para todos los estudiantes, sin distingo de las diferencias en el desarrollo intelectual de cada uno de ellos.

La divergencia entre lo establecido por la didáctica y la información suministrada por los informantes o participantes en el estudio también se expresa en la poca claridad didáctica en la ejecución de las estrategias para desarrollar las competencias o habilidades requeridas con el dominio de ese contenido. Si bien el carácter lúdico favorece el aprendizaje, dichas estrategias deben avanzar en los niveles de razonamiento geométrico. En el caso de las figuras geométricas, ya sea en su visualización o en su armado y desarmado, los alumnos deben progresar desde la descripción física de las figuras hasta deducir otras propiedades generalizándolas a partir de la experimentación.

Tabla 4

*Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (entrevista). Categoría Estrategias*

<b>Interrogante:</b> ¿cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría?		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>

Estrategias	Trabajo de enhebrado	“El docente que enseña geometría debe tener presente que el fin de su enseñanza es desarrollar en los estudiantes ciertas habilidades que les permitan: analizar características y propiedad de las figuras geométricas en tres, dos y una dimensión, y desarrollar argumentos para relacionarlas; usar sistemas de representación para lograr la localización espacial; aplicar transformaciones para analizar situaciones matemáticas; usar la visualización y el razonamiento espacial para la construcción de modelos geométricos con los cuales explicar fenómenos reales y situaciones matemáticas particulares” (Fabres, 2016, p. 89-90).
	Figuras geométricas	
	Semana de las matemáticas	
	Medir el espacio	
	Juegos Armar-desarmar	
	Introducción de contenidos y visualización.	
		“A partir de situaciones que resulten familiares para ellos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.), el profesor puede fomentar el desarrollo de los conceptos geométricos contemplados en el currículum” (Torres y Calleja, 2019, p. 21)

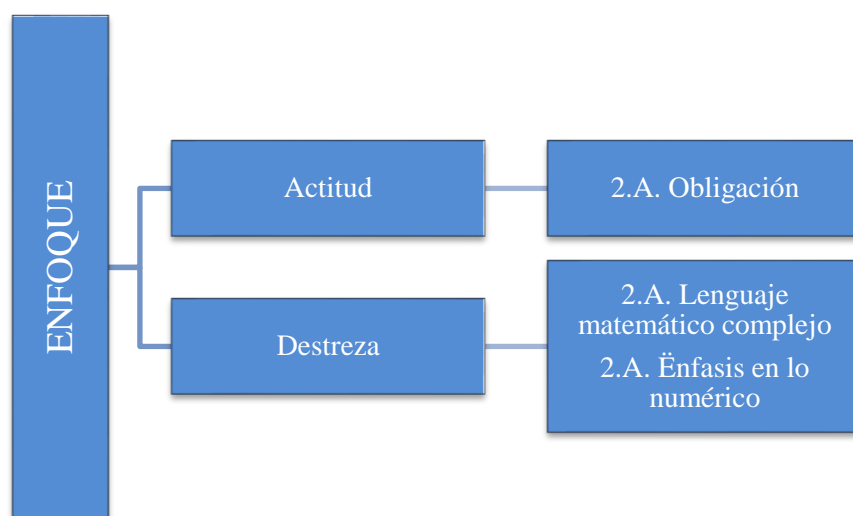
*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

El empleo de estrategias lúdicas desempeña una labor fundamental en cuanto la motivación a la ejecución del razonamiento geométrico. De esta forma, el juego matemático resulta ser el factor de atracción para el niño o niña. Al realizar una interpretación de lo planteado en la Tabla 4, resalta cómo el uso de las estrategias referidas por los informantes o participantes, se corresponde con algunos de los postulados teóricos citados pues, así como declaran Torres y Calleja (2019) la enseñanza de la geometría requiere de una vinculación práctica a partir de situaciones cotidianas, y haciendo énfasis en tareas manuales que puedan promover el desarrollo de los conceptos geométricos contemplados en el currículum. Las subcategorías emergidas (trabajo de enhebrado, ejemplos, juegos y armar-desarmar) revela que



hay un conocimiento por parte de los docentes participantes en la investigación acerca de la necesidad de utilizar este tipo de elementos para la enseñanza de la geometría.

Es así como la otra categoría emergente denominada “Enfoque” revela un aspecto divergente en relación con la pregunta de investigación generadora. Se ha categorizado como “Enfoque” como la perspectiva personal del docente frente a la enseñanza de la geometría. Dicha perspectiva personal contiene como subcategorías dos aspectos vinculados como es la actitud del docente ante su práctica educativa y la valoración que hace sobre las destrezas necesarias para su desempeño, los cuales se aprecian en la figura 2.



*Figura 2.*

Categoría Enfoque

La actitud hacia la labor de la enseñanza de la geometría refiere a un estado interno del docente, específicamente a la valoración, en este caso, afectiva, tal como expresa el participante 1A. “doy matemáticas pues porque me toca darla”.

La expresión referida expresa el componente afectivo de docente. Como tal, manifiesta por medio de las emociones de aceptación, rechazo o resignación ante la situación. En este

sentido, el hecho de que el docente asuma una actitud positiva hacia la enseñanza de la geometría, conlleva la apropiación por parte de este, de los conocimientos de esta disciplina, evidenciando que sabe enseñar geometría. Un ejemplo de una actitud no positiva hacia la enseñanza de la geometría atiende a la valoración que realiza sobre conceptos, principios, y el lenguaje matemático necesario para impartir la clase, según refiere en su testimonio el participante 2. A. cuando señala que “y a veces el lenguaje del matemático es complejo, es el correcto, pero uno de pronto no lo maneja perfectamente”.

El testimonio alude a la disposición evaluativa del docente, a partir de la cual se percibe y reacciona ante los conocimientos requeridos. Impresiones como la precitada, otorgan relevancia a la necesidad de formar y motivar a los docentes en la actualización en estrategias innovadoras en la enseñanza de la geometría, en tanto, existen elementos propios de la disciplina que resultan complicados para los docentes, por lo que cabe preguntarse: ¿cómo se puede enseñar lo que no se conoce claramente? La expresión denota que hay aspectos que para el docente pudieran resultar complicados en esta disciplina razón por la cual se infiere el surgimiento de consecuencias en el diseño adecuado de estrategias didácticas, por cuanto la claridad del concepto a enseñar es fundamental para diseñar y desarrollar el proceso de comunicación y conversión del conocimiento requerido para tal fin. De ahí que, si bien los docentes manifiestan una perspectiva favorable hacia la enseñanza de la geometría, algunos aspectos o contenidos pueden presentar dificultades en su enseñanza, por lo que es preciso que reciban capacitación en esta área.

#### Tabla 5

*Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (entrevista). Categoría Enfoque*

---

**Interrogante:** ¿cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento

---

en la enseñanza de la geometría?		
Categorías	Subcategorías	Citas y autores referentes
Enfoque	Actitud	“ El que el docente asuma una actitud positiva hacia la enseñanza de la Matemática, lleva implícito el posesionamiento de esta ciencia desde las dimensiones cognitiva, afectiva y conativa, evidenciando que sabe enseñar matemática no sólo a través del dominio de hechos , conceptos, principios, reglas, procedimientos (...) evidenciando agrado , gusto y valoración por esta ciencia y por su enseñanza. ( Castro, 2002. p.56)
	Destreza	

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Esta categoría reveló la necesidad de fortalecer aspectos como el manejo del lenguaje, dejando en claro el reconocimiento de las debilidades que existen para la comprensión de la terminología relacionada con el lenguaje propio de la matemática y, específicamente, de la geometría. Igualmente, el énfasis en lo numérico en el área de la geometría exige de una visión más amplia por parte del docente, ya que reduce significativamente el panorama de la geometría.

Queda establecida una necesidad que debe ser atendida con el fin de fortalecer la enseñanza de la geometría en miembros del personal docente de la institución seleccionada, durante el año escolar 2020. Esto, además de revelador, resulta clave para el diagnóstico de la práctica docente que posibiliten el desarrollo del pensamiento geométrico del referido ente educativo (proposición clave del primero objetivo de investigación), por cuanto revela la necesidad de abordar elementos teórico-prácticos que coadyuven a los docentes en el diseño de estrategias didácticas que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico y no solo el cumplimiento de los contenidos, En tal sentido, el trabajo cooperativo representa una adecuada opción pues así como el docente pide “ayuda” en el manejo de la terminología especializada, sus estudiantes pudieran también requerir ese apoyo, siendo el trabajo en equipo una importante estrategia para atender esa debilidad.

En relación con las estrategias de utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría, se presentó una categoría divergente, cuya relación con la pregunta generadora se encuentra caracterizada por la novedad. Dicha categoría divergente es “Pandemia”, la cual es una situación mundial que ha afectado a todos los sistemas educativos. Esto se ve reflejado en las siguientes expresiones del participante 5. A. (...) quien señala que “debido a esta pandemia ha sido un tanto tedioso, digamos impartir el conocimiento a los estudiantes por los por donde nos encontramos”; así mismo manifiesta que “yo estoy en una zona un poco ehhh ...complicada para la conexión y ellos también por estar casi en la misma zona también es un poco complicado”.

A raíz de la pandemia, la educación ha tenido que migrar al entorno en línea. Este cambio ha impactado no sólo a las escuelas y su personal, sino también a las familias. En esta situación se presentan varios obstáculos como la llamada brecha digital, entendida esta como la disparidad en el acceso a internet lo que ocasiona deficiencias en el aprendizaje remoto y la motivación de los docentes. Por ello, se aconseja el empleo de un enfoque soportado en la relación docente-estudiante, en la construcción de una identidad positiva sobre las matemáticas.

La subcategoría vinculada a la Pandemia es fundamentalmente lo novedoso del fenómeno, en el cual los términos y procesos vinculados son los reflejados en la figura 3.

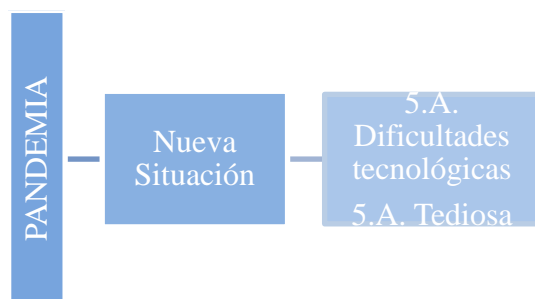


Figura 3. Categoría Pandemia.

La categoría divergente Pandemia emerge como un fenómeno inesperado y novedoso que incide en las circunstancias de realización de la investigación y de la elaboración de la propuesta, en tanto cambia la modalidad de educación presencial a educación a distancia; aunado a ello, se suman las dificultades tecnológicas que expresan los entrevistados como un rasgo sobresaliente de la nueva situación educativa, lo que lleva a ser considerada como tediosa.

En este sentido, la categoría divergente Pandemia hace emerger un factor incidente en la nueva situación como es la brecha digital. Se entiende por ella, la desigual distribución en el acceso, uso o impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación que puede enfrentar diversos grupos sociales debido a variadas causas. La relevancia que posee la tecnología en la enseñanza de la geometría en tiempos de normalidad es referenciada por autores como los que se citan en la siguiente triangulación. Cabe destacar que su importancia adquiere mayores dimensiones cuando se inscriben en circunstancias de emergencia como la pandemia.

Tabla 6

*Matriz para la triangulación Pregunta 1 de la entrevista. Categoría Pandemia*

<b>Interrogante:</b> ¿Cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría?		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Pandemia	Dificultades tecnológicas	En la actualidad, la sociedad está inmersa en el desarrollo tecnológico; el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han cambiado la forma de vida e impactado en todas las áreas del conocimiento. En el área educativa, las TIC han demostrado ser de apoyo tanto para los docentes como para los estudiantes. En este sentido, la implementación de la tecnología en la educación debe verse como una herramienta de apoyo, que no sustituye el papel del docente, sino que coadyuva
	Tediosa	

---

para que el estudiante tenga más elementos (visuales y auditivos) para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Simanca et al.2017 . p.73)

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

En el marco de la pandemia, la brecha digital se ha convertido en brecha educativa debido a que la emergencia mundial puso en evidencia en determinadas sociedades, la ausencia de planes dirigidos a garantizarle a la población la continuidad del aprendizaje. Pero, para que esto sea una realidad, debe también garantizarse el acceso a los servicios esenciales ya que la falta de conexión afecta la comunicación de las familias más vulnerables.

Tabla 7

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 2 (entrevista)*

<b>Pregunta:</b> ¿Cómo vincula los procesos de resolución de problemas cotidianos a través de la enseñanza de la geometría?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos-Procesos incluidos</b>	<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3ª</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>
Resolución de problemas cotidianos a través de la Geometría			una de las estrategias es reconocer las figuras, bueno utilizaría también en la resolución de los problemas en la vida cotidiana y que cada figura es diferente y que cada persona es diferente es decir se utilizan y se complementan pero no necesariamente tienen que ser iguales pero todas son importantes y esa es una de las estrategias	yo tuve una actividad en el día de las matemáticas con las medidas con los pies, con las manos. Que figura dio, cuanto dio el total o sea podemos desde un espacio sacar un valor, podemos resolver matemáticas, resolver restas bueno muchas cosas que podemos en la cotidianidad con la	en un plano, donde le hablo de direcciones, de direcciones de casa estee en la calle 40 queda al lado de tal cosa, de la iglesia, queda la plaza, y vamos ubicando el. O sea ...es algo relacionado con la cotidianidad porque estoy mencionando lugares donde el	cuando hablamos con El, sobre un plano lo ubicamos bueno en tu casa, dime a ver cómo está distribuida, el, ármamelo en una hoja y ahí ellos, pues aplican la geometría, donde en el plano van ubicando en su casa como esta construida,	para la enseñanza de la geometría que primero es introductiva en nuestro estudiantes en el mundo de la teoría de su percepción de lo que le este brindando su contexto en un momento también hay que demostrarle a ellos que a través de las geometrías
	1.A. Juegos	1.A. Brindar respuestas					
	2.A. Medir espacio con los pies	2.A Resolver problemas					
	3.A.4.A., Ubicación en planos	3. A.4.A. manejo del espacio					
	5.A. Introducción-demonstración	5.A. reflexión					

---

que puede ayudar a un mejor desarrollo o a crear un mejor ambiente	geometría.	mismo puedee	dónde queda la sala, dónde queda la ....si tienen cocina? Cómo está? Cómo vive	podemos recoger de manera eficiente cualquier problema que se nos presente
---	------------	-----------------	--	---

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)



La geometría favorece el desarrollo del pensamiento abstracto, el cual permite el desarrollo de habilidades relacionadas con el razonamiento, la lógica y lo sistemático, así como el análisis y el desarrollo de procesos cognitivos de alto nivel como la toma de decisiones y resolución de problemas, los cuales sirven como herramientas para afrontar de manera exitosa el complejo contexto social en el cual se encuentra inmersa toda la humanidad. La pregunta generadora sobre los procesos de resolución de problemas cotidianos a través de la enseñanza de la geometría dio lugar a las subcategorías que se muestran a continuación en la figura 4.

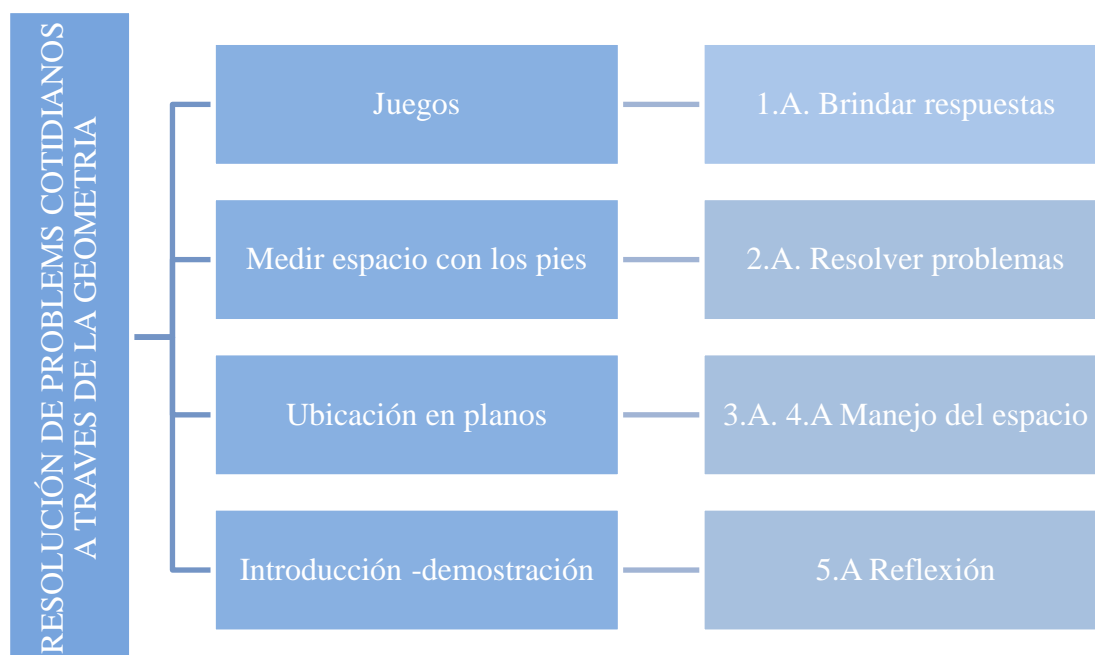


Figura 4. Categoría Resolución de Problemas cotidianos a través de la geometría.

La enseñanza de la geometría lleva implícito el desarrollo del vínculo entre la interacción espacial y la representación mental realizada por el estudiante sobre su entorno, a través de estrategias referenciadoras de situaciones cotidianas en las que se potencie el contacto perceptivo

con los objetos, sus propiedades y la relación de estos con el ser humano. Los docentes participantes de la entrevista expresaron conocer fundamentalmente las estrategias lúdicas orientadas a promover el pensamiento espacial, tal como se expresa a continuación:

3A. ahh este bueno yo tuve una actividad en el día de las matemáticas con las medidas con los pies, con las manos. Que figura dio, cuanto dio el total o sea podemos desde un espacio sacar un valor, podemos resolver matemáticas, resolver restas bueno muchas cosas que podemos en la cotidianidad con la geometría.

4A. hablamos con él, sobre un plano lo ubicamos bueno en tu casa, dime a ver cómo está distribuida, el ármamelo en una hoja y ahí ellos, pues aplican la geometría, donde en el plano van ubicando en su casa como está construida, dónde queda la sala (...)

La enseñanza de la geometría tiene aplicaciones en problemas de la vida real y su razonamiento forma parte del lenguaje cotidiano, gracias a que, través del uso de figuras y de planos puede desarrollarse la percepción espacial y la visualización, fomenta el pensamiento lógico y conforma valores estéticos y sociales sobre la relación entre las forma y el espacio.

No obstante, la entrevista realizada a los participantes muestra que, si bien los docentes expresan poseer dominio en la enseñanza de la geometría ya que utilizan estrategias de resolución de problemas cotidianos, en sus declaraciones sobre la ejecución de las actividades prevalece una visión conductista en la que el docente controla toda la actividad, no favoreciendo con ello el razonamiento autónomo de los alumnos. Para alcanzar los niveles de razonamiento formal es preciso que el docente favorezca el diálogo y la autonomía entre sus estudiantes. En

este sentido, el aprendizaje cooperativo resulta un enfoque útil para promover tanto la autonomía como el dialogo en el razonamiento geométrico y la resolución de problemas cotidianos.

El carácter lúdico de las actividades hace posible la interrelación entre el razonamiento geométrico y su utilización en distintas ramas de la vida cotidiana donde el juego cumple una labor fundamental para motivarlo. El carácter experimental del pensamiento geométrico y sus implicaciones en el aprendizaje significativo ha sido establecido por autores como los que sustentan la presente investigación:

Tabla 8

*Matriz para la triangulación. Pregunta 2 (entrevista). Categoría Resolución de problemas cotidianos a través de la geometría*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo vincula los procesos de resolución de problemas cotidianos a través de la enseñanza de la geometría?		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Resolución de problemas cotidianos a través de la Geometría		La geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole y comprender un mundo que le ofrece una amplia gama de variadas formas geométricas, en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial (Gamboa y Ballesteros, 2009: p.114).

---

Es fundamental, en esta etapa, desarrollar una geometría de carácter más experimental, ya que el espacio del niño está lleno de elementos geométricos, con significados concretos para él: puertas, ventanas, mesas, pelotas, etc. (Torres y Calleja, 2019, p. 41)

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Armar y desarmar figuras, ubicar direcciones en planos de la calle donde se habita, utilizar nuestro cuerpo como unidad de medida para calcular las dimensiones del espacio constituye actividades que invitan a los alumnos a investigar y razonar de forma implícita apoyándose de algunos conocimientos acumulados, en donde, se pueden obtener nuevos aprendizajes que se suman a los ya existentes o simplemente, se recurre a la utilización de los mismos.

En ese sentido, es preciso que el docente se encuentre capacitado en relación a las destrezas de razonamiento suscitadas a través de la enseñanza de la geometría, ya que su implementación desde una práctica constructivista y no conductista pueden potenciar, no solo habilidades para la comprensión de contenidos propios de las ciencias naturales y exactas, sino también promover las áreas de desarrollo cognitivo y social del individuo pues viabilizan habilidades relacionadas con aprender a pensar, sentir y desenvolverse autónomamente y con un pensamiento libre y crítico, siendo que la resolución de conflictos y toma de decisiones vienen a ser parte de las estructuras lógicas para este tipo de pensamiento.

Tabla 9

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 3 (entrevista)*

<b>Pregunta:</b> ¿Cuáles estrategias didácticas desarrolla para promover el simbolismo durante la enseñanza de la geometría?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos-Procesos incluidos</b>	<b>1ª</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>
Estrategias didácticas para el simbolismo	1.A. Trabajo cooperativo	1.A. simbolicen	el trabajo en grupo esta es una estrategia	yo trabajo mucho la parte de	te digo que el año pasado ..yo pinte mi	armamos figuras de animales	... Bueno ahorita mismo si
	2.A. 3.A, 4.A actividades artísticas (dibujos, tangram, videos	2.A. crear, resolver, utilizar una figura	digo yo que en mi experiencia con niños pequeños	artística con la matemática y allí puedo hacer que el niño piense,	horario de clase ...era con ...todos los ...la mayoría de como es que se llama ...de las figuras geométricas	armamos objetos utilizando las figuras geométrica, (...) les muestro un video sobre la actividad el tema a.. relacionar y ahí vamos después de eso, pues ponemos en práctica lo que.. lo que vimos..	estoy utilizando ese y pues he diseñado como un que .. un camino geométrico, entonces ya pues estoy ya estoy enseñando dibujándole los símbolos a ellos ahí y ellos en su casa lo realizan con sus padres de familia...
	5-A. Juegos geométricos	3-A. Pintar 4.A. Relacionar . 5.A Dibujos .	ehh esta sirve para que cada niño trabaje y aporte desde sus distintas habilidades, distintos conocimientos previos aparte que este también ayuda a la estructuración de los resultados como tal aparte de eso	desarrolle desde tamaños, desde figuras, desdeee bueno formas entonces siempre me apoyo en esa área aparte que me trabajan las dos y que se vea la parte más divertida del estudiante y cuando el	paralelogramo		

---

también	niño esta
permite que	divertido es
los niños	capaz de
simbolicen la	crear, de
cooperación y	resolver, de
el aporte de su	utilizar, de la
grupo	figura tal una
	réplica de la
	figura

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

La tercera pregunta generadora de la entrevista realizada a los participantes de la investigación atiende a las estrategias didácticas dirigidas a fomentar el simbolismo como parte del razonamiento geométrico. Este se considera otro elemento importante a considerar en la enseñanza de la geometría, debido a que la matemática constituye una actividad eminentemente caracterizada por la simbología. De manera que, sobre las estrategias didácticas dirigidas a promover el simbolismo en la enseñanza de la geometría, los docentes expresaron el empleo de tres estrategias, cuyas subcategorías, términos y procesos se muestran en la figura 5.

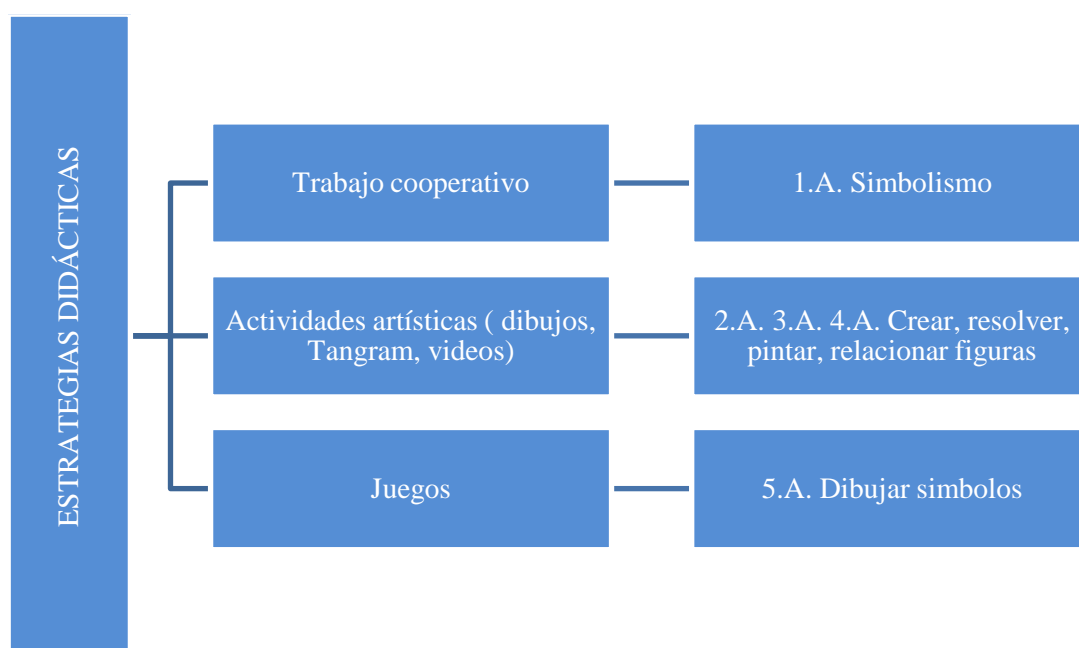


Figura 5. Categoría Estrategias Didácticas.

Particularmente la geometría, emplea esencialmente las figuras o el simbolismo para llevar a cabo los razonamientos del caso. Por esta razón, la activación del pensamiento geométrico requiere de las figuras usadas por el docente a fin de que este pueda potenciar su aprendizaje. Al respecto, los entrevistados manifestaron:

2. A. yo trabajo mucho la parte de artística con la matemática y allí puedo hacer que el niño piense, desarrolle desde tamaños, desde figuras, desdeeee bueno

formas entonces siempre me apoyo en esa área aparte que me trabajan las dos y que se vea la parte más divertida del estudiante y cuando el niño esta divertido es capaz de crear, de resolver, de utilizar, de la figura tal una réplica de la figura puede hacer en su cabecita la figura que le estoy pidiendo

La enseñanza de la geometría en Educación Básica se propone que el estudiante pueda interpretar y analizar el mundo físico. El razonamiento geométrico permite expresar e interpretar conceptos e imágenes de la matemática u otras ciencias. Igualmente se desarrollan operaciones cognitivas como la visualización de objetos no espaciales y también aprender la representación bidimensional de objetos tridimensionales. Lo anterior se encuentra sustentado por autores como los que se presentan a continuación.

Tabla 10

*Matriz para la triangulación. Pregunta 3 (entrevista). Categoría Estrategias didácticas para promover el simbolismo*

<b>Interrogante:</b> ¿Cuáles estrategias didácticas desarrolla para promover el simbolismo durante la enseñanza de la geometría?		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Estrategias didácticas para promover el simbolismo	Trabajo cooperativo	Si la matemática es una actividad esencialmente simbólica, desde el punto de vista de Radford (2006) con quien coincidimos, la geometría, además, está ligada a símbolos o <i>figuras</i> para su uso e interpretación no se regulan sintácticamente como en el álgebra o en la aritmética, sino que estos deben ser generalmente interpretados. En esta rama de la matemática es posible activar el pensamiento geométrico en cualquiera de las figuras usadas para este fin, ya sean exactas o solamente sugeridas, de manera que la figura juega no solo uno sino distintos papeles en el aprendizaje de la geometría. (Acuña,
	Actividades artísticas (dibujos, tangram, videos)	
	Juegos geométricos	



---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Es así como el proceso de aprendizaje de la geometría requiere el desarrollo de capacidades para distinguir las relaciones esenciales de una figura en particular que aparezca en un objeto concreto o una representación mental, lo cual requiere el uso de estrategias didácticas diseñadas para tal fin. Sobre el aspecto simbólico de la matemática en general y de la geometría en particular , este rasgo obedece a que están ligados a símbolos o figuras ,cuyo uso o interpretación no obedecen a la lengua convencional sino que deben ser interpretados

En este aspecto destaca la importancia de que los docentes reciban capacitación en enfoques útiles para tales cometidos. El aprendizaje cooperativo emerge como una metodología de trabajo en equipo cuyos principios aportan beneficios en cuanto a estrategia didácticas dirigidas a promover el simbolismo en la enseñanza de la geometría.

Tabla 11

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías para la pregunta 4 (entrevista)*

<b>Pregunta:</b> ¿Cómo aborda el establecimiento de relaciones geométricas durante el desarrollo de los contenidos de geometría?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos-Procesos incluidos</b>	<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5ª</b>
Relaciones geométricas	1.A. Conocimientos previos	1.A. Visualización	es una línea de entrelazo que permite hacer una descripción de los procesos para moldearlos en el aumento de la enseñanza en el momento de transmitirle ese ese esa aprendizaje ese conocimiento como una habilidad y una modelación y visualización bueno implicando las habilidades	contenidos yo doy la clase magistral para mí es muy clave la primera parte de la introducción de la clase, como llevo yo al niño al tema que voy a dar basándome en el objetivo y en el estándar que se quiere lograr con la clase.	ahí voy relacionando los contenidos, y así. Porque esto en las matemáticas es una secuencia o sea, necesitamos de los temas anteriores para poder desarrollar otro tema.	Entonces vieron qué relación tenía las matemáticas en cuanto al área de la geometría con la artística .... y es así porque hacemos una casa y fíjese que es geometría, porque tenemos que hacer un cuarto, cuánto, cuánto mide, qué si en forma lo	Ahorita mismo en artística estamos trabajando lo que son figuras en cuadrículas, en hojas cuadriculadas entonces lo que están haciendo de pronto una figura plana que fui a darla, con su mismo tamaño con una explicación que se le está dando en otra hoja
	2. A Clase magistral-ejercicios.	2-A. Introducción-ejercicios					
	3 .A, 4.A 5- Relación de contenidos	3.A,4.A,5.A Geometría –artística					

---

hacemos en  
forma  
rectangular

uadriculada  
y

---

*Nota: Camacho y Yubrán (2020)*

La enseñanza de la geometría forma parte de una de las áreas fundamentales de la formación académica y cultural de los individuos. Esto, gracias al amplio abanico de contextos en los cuales es aplicable el razonamiento geométrico; su contribución en el desarrollo de habilidades para visualizar, resolver problemas, pensar críticamente y argumentar de manera lógica. Sobre la cuarta pregunta de la entrevista relacionada con el establecimiento de relaciones geométricas durante el desarrollo de los contenidos de geometría, la categoría emergente fue “Relaciones geométricas” cuyas tres subcategorías revelan aspectos de un mismo fenómeno cognitivo. Esto se muestra en la figura 6.

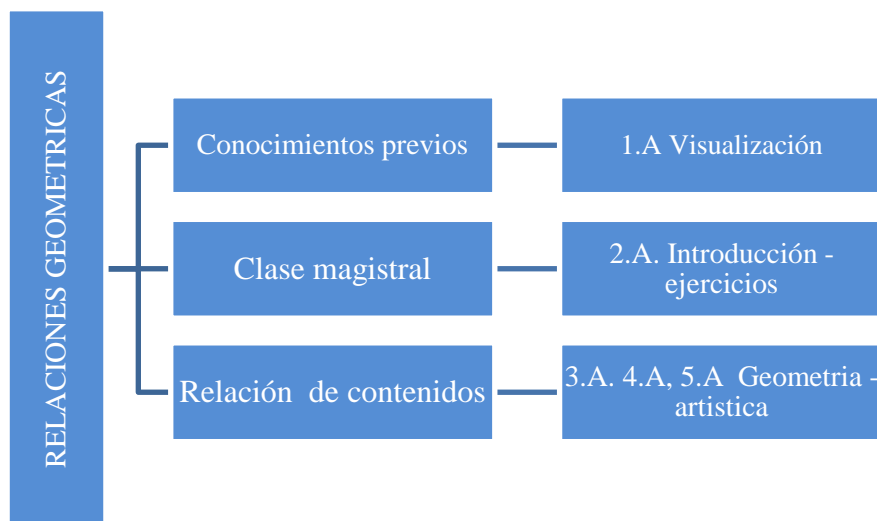


Figura 6. Categoría Relaciones Geométricas

La realización de la entrevista permitió develar que los docentes participantes consideran tres subcategorías importantes en el establecimiento de las relaciones geométricas; de allí que los conocimientos previos resulta una categoría inherente a la interacción en clase para la

construcción del conocimiento geométrico, por cuanto, como revela el participante 1. A. “para plantearlo y ponerlo en práctica primeramente yo utilizaría esos conocimientos previos (silencio) utilizo los conocimientos previos para así trabajar y conocer las debilidades de los estudiantes en cuestiones, en cuestiones a esta temática”.

Al partir de las experiencias previas de los alumnos, es decir, de la visualización de las figuras conocidas de su entorno, se busca relacionarlas con las estructuras geométricas que forman parte de un contenido específico. Este resulta uno de los niveles básicos del razonamiento geométrico, en el cual los estudiantes observan que las figuras geométricas están formadas por partes o elementos y de que están dotadas de propiedades matemáticas. Activan sus conocimientos previos y pueden describir informalmente una figura y sus partes.

Asimismo, la clase magistral es el método tradicional de enseñanza de la geometría en el que básicamente se brindan actividades de definición de conceptos y dibujo de ellos, en el caso de considerar llevar a cabo actividades de conceptualización, tal como declaró el participante 1<sup>a</sup>, quien dijo “ Bueno cuando es con contenidos yo doy la clase magistral para mí es muy clave la primera parte de la introducción de la clase, como llevo yo al niño al tema que voy a dar basándome en el objetivo y en el estándar que se quiere lograr con la clase”.

El desarrollo de la clase de geometría mediante el enfoque tradicional sigue la tendencia de darle a la enseñanza de las matemáticas un enfoque deductivo, donde el docente imparte su clase magistral y el alumno/a memoriza conceptos y fórmulas para aplicarlos más tarde en ejercicios previamente pautados. La tercera subcategoría manifestada en la entrevista es la de Relación de contenidos. Al respecto, uno de los participantes expresa:

5.A. Ahorita mismo en artística estamos trabajando lo que son figuras en cuadrículas, en hojas cuadrículada entonces lo que están haciendo de pronto una figura plana que fui a darla ,con su mismo tamaño con una explicación que se le está dando en otra hoja cuadrículada (...)

Si bien en esta se reconoce el valor funcional y cognitivo de la geometría en otras áreas de conocimiento, con lo cual es posible establecer estrategias de enseñanza en las que las relaciones geométricas promuevan un aprendizaje significativo al vincularlas con otras áreas como la artística, las declaraciones de los docentes revelan actividades de clase en las que no se desarrollan las tareas cognitivas para fomentar el pensamiento geométrico , como son la conceptualización, la investigación y la demostración. Continúa haciéndose énfasis en la Introducción y realización de ejercicios desde el razonamiento deductivo o conceptualización tradicional, sin alcanzar planificadamente las tareas de investigación y demostración de la que los alumnos razonan de manera autónoma y pueden generalizar y abstraer las propiedades geométricas aplicándolas a la vida en general.

Tabla 12

*Matriz para la triangulación. Pregunta 4 (entrevista). Categoría Relaciones Geométricas*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo aborda el establecimiento de relaciones geométricas durante el desarrollo de los contenidos de geometría?		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Relaciones geométricas	Conocimientos previos Clase Magistral Relación de contenidos	La geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole y comprender un mundo que le ofrece una amplia gama de variadas formas geométricas, en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial (Gamboa y Ballesteros,2009. p. 114).

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

El docente que enseña geometría debe tener presente que el fin de su enseñanza es desarrollar en los estudiantes ciertas habilidades que les permitan: analizar características y propiedad de las figuras geométricas ; desarrollar argumentos para relacionarlas; usar sistemas de representación para lograr la localización espacial; usar la visualización y el razonamiento espacial para la construcción de modelos geométricos con los cuales explicar fenómenos reales y situaciones matemáticas particulares. Ello significa que la práctica docente en el área de geometría requiere de planes de acción dirigidos a enriquecer la visión del docente sobre esta área así como promover la valoración sobre los variados aportes que esta realiza en la formación de los alumnos.

Tabla 13

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en pregunta 5 (entrevista)*

<b>Pregunta:</b> ¿Qué conoce acerca del programa Cronotopía para la enseñanza de la geometría?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos-Procesos incluidos</b>	<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>
Programa Cronotopía	Actitud cognitiva	1.A, 2.A, 3.A, 4.A, 5.A Desconocimiento	no, no la verdad no. No lo había escuchado	ni idea, primera vez que escucho ese nombre. bueno todo lo que sea para aprender, bienvenido sea... si me parece muy bien.	No conozco nada de eso, no lo había escuchado, sinceramente ..como hay que ser sincero soy sincera, no lo había escuchado ...	Bueno, nena, te soy sincera , ahí si , ..no se ..jaja... lo investigaré a partir de ahora porque no.. tengo conocimiento de la palabra.	Bueno, no sé si es que estoy, pero más que todo yo... pienso que la es que es como algo de colores, no sé.. No, manejo el tema muy bien, no manejo el concepto, pero.. lo relaciono más que todo como como a eso como colores
	Actitud comportamental	2.A, 4.A aprender, investigar					

Nota:

Camacho

y

Yubrán

(2020)



Si bien gran parte de la importancia de la enseñanza de la geometría se encuentra en que es una disciplina en la cual los alumnos desarrollan procesos de razonamiento, la realidad de las aulas aun ofrece situaciones de clase apartadas del logro de metas como la promoción y consolidación del razonamiento autónomo y crítico, pues uno de los problemas en la enseñanza de la geometría es la dificultad que existe para que los estudiantes pasen de la descripción de las figuras a un proceso más formal, basado en razonamiento y argumentación.

En atención a esta situación, la didáctica de la geometría ofrece estrategias alternativas e innovadoras que favorecen el desarrollo, además del pensamiento lógico, de otras perspectivas enriquecedoras del aprendizaje en general. Entre esas alternativas educativas surge el Programa Cronotopía, el cual constituye uno de los aportes en la propuesta de la presente investigación. Por ello, la pregunta generadora 5 (ver tabla 13) indaga sobre el conocimiento de los participantes acerca de este programa. Aspecto que se presenta en la siguiente figura 7.

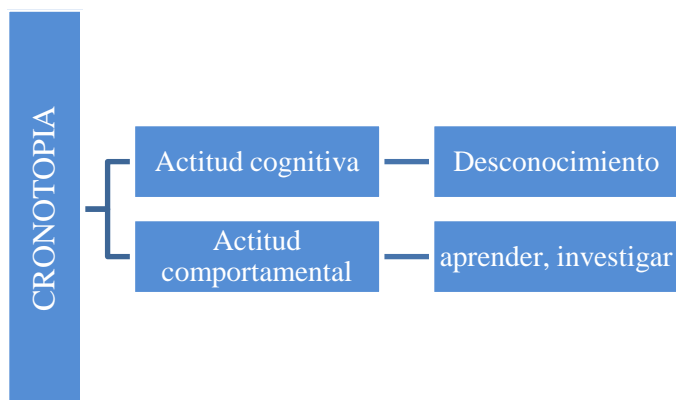


Figura 7. Categoría Programa Cronotopía

Puede evidenciarse que todos los docentes entrevistados desconocen sobre esta propuesta de enseñanza de la geometría en Colombia; como declaró el participante 2 A “Ni idea, primera vez que escucho ese nombre. Bueno todo lo que sea para aprender, bienvenido sea... si me parece muy bien”.

Es evidente que la actitud cognitiva, entendida esta como la evaluación sobre la información relacionada con la propuesta, expresa el desconocimiento por parte de los docentes acerca de este programa. No obstante, la actitud comportamental o tendencia es de apertura a aprender y actualizarse con el objetivo de optimizar su práctica docente. Lo innovador de la propuesta así como su contribución a la enseñanza de la geometría es referenciado en la siguiente tabla de triangulación de la entrevista.

Tabla 14

*Matriz para la triangulación. Pregunta 5 de la entrevista. Categoría Programa Cronotopia*

<b>Interrogante</b> ¿Qué conoce acerca del programa Cronotopía para la enseñanza de la geometría?		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Programa Cronotopía	Actitud cognitiva	En esa visualización-corporalización se ubica (y se cuandica) el chispazo de la conjetura, el crisol de la conceptualización, el artificio gráfico o gestual para la expresión y la discusión entre colegas, así como la satisfacción estética del problema resuelto (Vasco, 2013, p. 85).
	Actitud comportamental	

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Particularmente en el área de geometría, el docente de Educación Básica tiene la tarea de resaltar las grandes virtudes y fortalezas que ella ofrece, al brindar oportunidades al estudiante para que se ubique en el espacio que lo rodea, de tal manera que pueda observar, reconocer y describir las formas de las figuras de su entorno inmediato y, en consecuencia, establecer relaciones entre espacio y forma utilizando su sistemas de percepción corporales . El programa Cronotopía plantea la relación entre la corporalidad y la percepción de estar integrado a un espacio y un tiempo específico y la percepción del mundo matemático. Esta propuesta otorga especial atención al papel de la imaginación temporo – espacial corporalizada de los niños como

un modelo para promover y conocer el mundo de la ciencia. Las expresiones de los docentes validan la necesidad así como lo pertinente de los aportes antes mencionados.

### **Análisis de información correspondiente al grupo de discusión**

Tal como se ha descrito anteriormente, los datos obtenidos a través del grupo de discusión fueron tratados para su análisis e interpretación a través de la técnica de propuesta por Miles y Huberman (1984); es así como toda la información se obtiene utilizando el mismo procedimiento explicado en la sección precedente, por lo cual a continuación se comparten los hallazgos más significativos de tan importante proceso (ver tabla 15).

Tabla 15

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías en la pregunta 1 (grupo de discusión)*

<b>Pregunta:</b> ¿Cómo organiza las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos Procesos incluidos</b>	<b>1p</b>	<b>2p</b>	<b>3p</b>	<b>4p</b>	<b>5p</b>
Planificación	2p. Plan de estudio 2p. Objetivos 3p. Actividades 4p. recursos materiales	1p. actividades prácticas 2p. Teoría – práctica 3p. ejemplificación	. Para... el desarrollo del pensamiento geométrico se organizan actividades principalmente que vayan a la práctica	“... actividades que uno organiza las haciendo teniendo en cuenta o sea el plan de estudio, el conocimiento de los estudiantes y eso te permite direccionar la clase”	me trazo el objetivo que debo alcanzar en esa clase cierto, entonces a través del objetivo yo organizo la secuencia	“trabajando más que todo a nivel concreto que el estudiante se familiarice con este proceso porque todo generalmente e todo lo que tenemos es geometría”	es llevar al estudiante a una aproximación empírica con su entorno físico
Enfoque	1p. 3p. Práctico 2p. Significativo 4p. nivel concreto 5p. enfoque empírico	1p. relacionar conocimientos geométricos 2p. Encaminar al estudiante 3. ejemplificación con objetos 4p. Vivencial. 3p. motivación 4p. conocimientos previos, guías de estudio 5p. inicio, contenidos, geométricos,	el estudiante aprende cuando manipula y construye conocimiento para sí mismo.	“estamos como en hacerlo significativo”;	Con el tema de las líneas paralelas y perpendiculares es este... puedo organizar una motivación en el salón para evaluar para saber si el niño en realidad	teniendo en cuenta todos los cuerpos que utilizo, lo que es la conceptualización, la investigación y la demostración en el aula de clase.	
Fases	2p Inicio, teoría, práctica, evaluación y retroalimentación 3p. Desarrollo, evaluación. 4p. Evaluación 5p. conceptualización, investigación y demostración						

---

recursos,  
materiales

aprendió el  
objetivo  
propuesto

expresar  
cómo les  
fue en esa  
actividad

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

En la Tabla 15 puede evidenciarse el surgimiento de tres (3) categorías. La primera de ellas denominada “Planificación”, la cual constituye una categoría convergente ya que es atinente de forma directa con lo relacionado con la primera interrogante de discusión como es la organización de las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico. Al respecto, los integrantes del grupo de discusión establecieron el plan de estudio, los objetivos, las actividades y los recursos como elementos de la planificación. (ver figura 8).

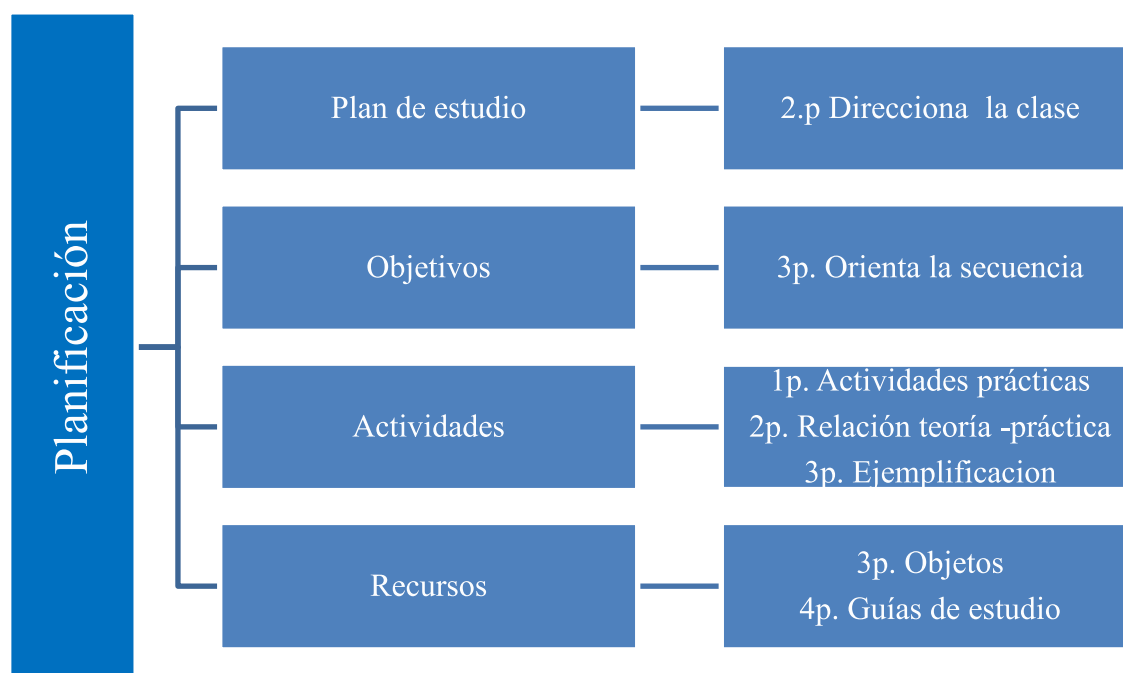


Figura 8. Categoría Planificación

La planificación de las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico, como acto didáctico del pensamiento matemático requiere, además de los contenidos y objetivos estipulados por el plan de estudio, el diseño de actividades que consideren los conocimientos previos y el nivel de razonamiento de los estudiantes con el apoyo de materiales concretos y manejables para fomentar el trabajo consciente e intencional de los estudiantes. Esto es reflejado en expresiones como las del participante 2P, quien declara “Me apoyo en el plan de estudios que es el que me va a determinar los temas específicos”, o el participante 4P, quien

expresa “Claro siguiendo las pautas de la guía, el propósito que se quiera contemplar con ellos, que van a desarrollar”

De igual manera, el grupo de discusión hace hincapié en el carácter práctico de las actividades, las cuales relacionan la teoría y la práctica de tal forma que estas favorezcan la perspectiva relacional entre los objetos, su contexto y las estructuras geométricas así como el pensamiento abstracto involucrado. Esto se corresponde con declaraciones como las siguientes: (2P) “Llevarlo a la práctica con los elementos que están en el salón o fuera del salón”. La relevancia de las actividades prácticas se encuentra entre los referentes teóricos de la investigación desarrollada, lo que hace posible la exégesis implícita en la triangulación de los hallazgos.

Tabla 16

*Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (grupo de discusión). Categoría Planificación*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo organiza las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico?		
<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>

Planificación		Aunque es una realidad que todo acto educativo requiere planificación de acuerdo al contexto en el cual se desarrolla, ya no se puede pensar en esa clase donde el profesor controla y sabe todo. En una clase de geometría se debe dejar el espacio para la discusión, la experimentación, el ensayo y el error, aprovechando éste como una herramienta para el aprendizaje y parte del quehacer matemático. Es decir, una clase donde el estudiante tenga una participación activa, dirigida por la investigación, reflexión y búsqueda del conocimiento (Gamboa y Ballesterro, 2009, p. 133).
	Plan de estudio	
	Objetivos	
	Actividades	
	Recursos materiales	El docente que enseña geometría debe tener presente que el fin de su enseñanza es desarrollar en los estudiantes ciertas habilidades que les permitan: analizar características y propiedad de las figuras geométricas en tres, dos y una dimensión, y desarrollar argumentos para relacionarlas; usar sistemas de representación para lograr la localización espacial; aplicar transformaciones para analizar situaciones matemáticas; usar la visualización y el razonamiento espacial para la construcción de modelos geométricos con los cuales explicar fenómenos reales y situaciones matemáticas particulares (Fabres, 2016, p. 89-90).

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Las metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas y específicamente en lo relacionado con el pensamiento geométrico colocan el énfasis una organización de la clase centrada en promover y consolidar la localización espacial, el análisis de situaciones matemáticas y razonamiento espacial; de manera que el carácter práctico de la misma es condición indispensable y coloca al estudiante como centro de la misma, otorgándole participación en la ejecución de las actividades y orientando su propio razonamiento. Esto conduce a considerar la categoría “Perspectiva” cuya relación con la pregunta de investigación es de carácter divergente ya que revela un aspecto consecuentemente relacionado a la planificación de las actividades como es el enfoque que sustenta la práctica educativa y su organización. La



discusión generada por la pregunta de investigación dio lugar a la categoría enfoque y las subcategorías, relacionadas en la figura 9.

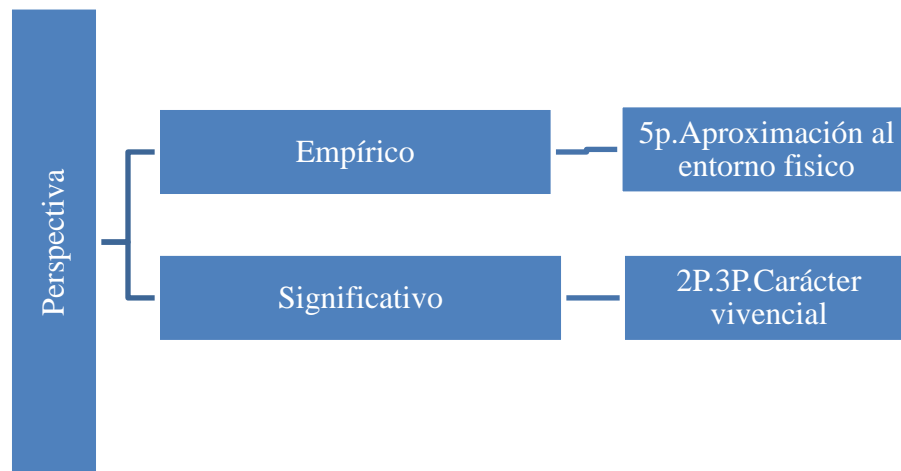


Figura 9. Categoría Perspectiva.

La categoría perspectiva presentó subcategorías conformadas por atributos; en este sentido, los participantes del grupo de discusión resaltaron de la misma rasgos como “práctico”, “concreto”, “empírico” y “significativo”. De manera que los rasgos “práctico” y “concreto” fueron integrados en el atributo empírico, considerando que esta cualidad expresa el carácter central de la experiencia como práctica concreta de la geometría, lo que se evidencia en información como la recabada en el grupo de discusión:

5P. “es llevar al estudiante a una aproximación empírica con su entorno físico”.

4P-“trabajando más que todo a nivel concreto que el estudiante se familiarice con este proceso porque todo generalmente todo lo que tenemos es geometría”.

Por otro lado, lo “significativo” deviene como un propósito del enfoque empírico expresado en el grupo de discusión:

1P-“El estudiante aprende cuando manipula y construye conocimiento para sí mismo.”

2P “Estamos como en hacerlo significativo”

Este constituye el “para qué” de las actividades organizadas en la enseñanza del pensamiento geométrico como es un aprendizaje significativo, en el cual la geometría posea un valor funcional y social para quien la aprende. El análisis de las consideraciones relacionadas con el enfoque para la organización de las actividades de aprendizaje del pensamiento geométrico encierra validación teórica en los referentes especializados reseñados en la matriz de triangulación correspondiente (ver Tabla 17).

Tabla 17.

*Matriz para la triangulación. Pregunta 1 del grupo de discusión. Categoría perspectiva*

**Interrogante:** ¿Cómo organiza las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico?

Categoría	Subcategorías	Citas y autores referentes
Perspectiva	Empírico	Es fundamental, en esta etapa, desarrollar una geometría de carácter más experimental, ya que el espacio del niño está lleno de elementos geométricos, con significados concretos para él: puertas, ventanas, mesas, pelotas, etc. (Torres y Calleja, 2019, p. 41)
	Significativo	A partir de situaciones que resulten familiares para ellos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.), el profesor puede fomentar el desarrollo de los conceptos geométricos contemplados en el currículum (Torres y Calleja, 2019, p. 21).

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

La organización de las actividades de aprendizaje sobre el pensamiento geométrico precisan del desarrollo de actividades prácticas que permitan llevar a cabo una relación entre la interacción espacial y la representación mental elaborada por el estudiante. Este enfoque empírico de la geometría centra su atención en la dinámica cotidiana entre cuerpos, objetos y el espacio, haciendo de las clases de geometría un espacio de interacción cuerpo – mente- entorno cuyos frutos sean la consolidación de un pensamiento matemático útil.

El conjunto de actividades organizadas acorde a una perspectiva centrada en el carácter empírico del aprendizaje del pensamiento geométrico, se encuentra inserto en un proceso de planificación en el cual la organización de la clase posee varias etapas. La información recogida en el grupo de discusión plantea por parte de sus integrantes la categoría Fases, relacionada divergentemente con la pregunta de investigación y organizada en la figura 10.

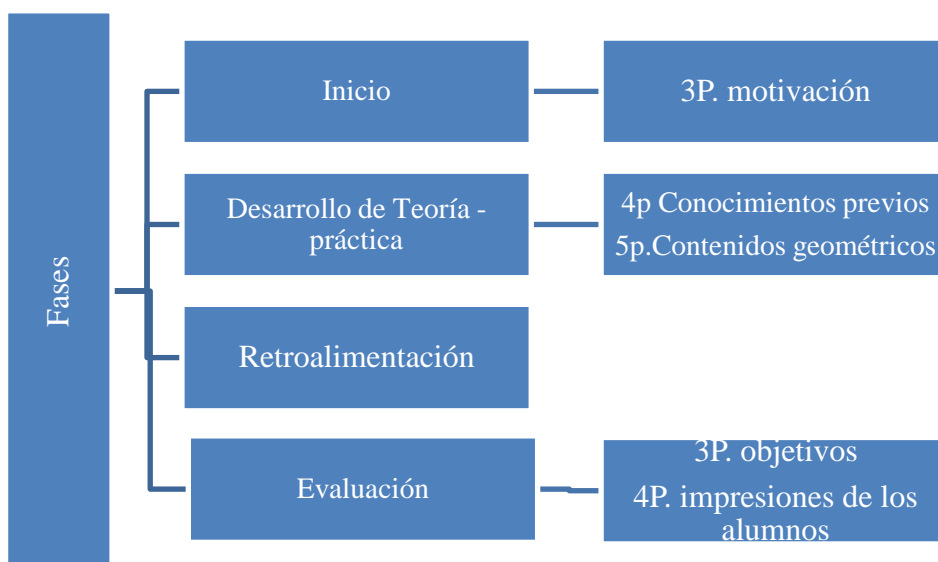


Figura 10. Categoría Fases

La figura 10 organiza gráficamente las subcategorías derivadas de la categoría Fases los participantes del grupo de discusión, quienes declaran etapas de la clase, mas sin embargo, no especifican detalladamente cada una de ellas. Se ha considerado la motivación como fase de inicio por cuanto según comenta el informante 3P “ (...) puedo organizar una motivación en el salón. Primero inicio con la motivación en el salón cierto... este preguntarles a los niños que observan alrededor ehhh, si observan líneas, en qué parte del salón de clase observan formas como línea”.

El segundo momento declarado ha sido el desarrollo como tal, este se ha caracterizado como la parte de la clase que desarrolla contenidos y lo lleva a la práctica, en esta fase se han mencionado los conocimientos previos de los estudiantes sobre los contenidos geométricos como un factor a ser considerado en el desarrollo de la clase. pues refiere el informante 2P “(...) teniendo en cuenta el plan de estudio, el conocimiento de los estudiantes y eso te permite direccionar la clase hacia donde quiere que vaya, yo la organizo según lo que pueden saber ellos2.

Cabe resaltar que entre las fases atribuidas a la clase de pensamiento geométrico se encuentran la retroalimentación y la evaluación. La primera de ellas no se especifica más allá de su mención; sobre la segunda se ha establecido que esta se realiza tomando en cuenta el alcance de los objetivos planteados o cómo se ha sentido durante la actividad de clase el estudiante, pues refiere el informante 3P que “ (...) para evaluar para saber si el niño en realidad aprendió el objetivo propuesto”, así como el informante 4P, “declara que “ (...) le ponemos la parte evaluativa ehhh la parte de que ellos puedan expresar cómo les fue en esa actividad”.

El desarrollo de la clase de geometría debe ser el resultado equilibrado entre la asociación de habilidades de visualización y la argumentación. Entre la práctica y la teoría ya que ambas dimensiones son fundamentales dentro del proceso formativo del alumno y de esta manera, lograr un aprendizaje significativo. Queda por indagar lo relacionado con la retroalimentación y la evaluación en la clase de pensamiento geométrico, aspectos analizados específicamente más adelante. La instrucción de la clase de geometría ha sido estudiada de acuerdo con los siguientes autores (ver tabla 18):

Tabla 18

*Matriz para la triangulación. Pregunta 1 (grupo de discusión). Categoría Fases.*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo organiza las actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo del pensamiento geométrico?		
<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Fases	Inicio	El modelo de razonamiento de Van Hiele abarca dos aspectos básicos: el descriptivo mediante el cual se identifican, formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar su progreso; y el instructivo, el que marca pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes. (Fabres, 2016, p. 94)
	Desarrollo de Teoría –práctica	
	Retroalimentación Evaluación	A partir de situaciones que resulten familiares para ellos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.), el profesor puede fomentar el desarrollo de los conceptos geométricos contemplados en el currículum (Torres y Calleja, 2019, p. 21)

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

De acuerdo con Van Hiele (1957), una clase de geometría estaría conformada por dos fases. Desde el punto de vista instruccional se tiene en primer lugar una primera fase de

información, caracterizada por la identificación de los conocimientos previos de los estudiantes y su nivel de razonamiento. En esta fase se toma contacto con el tema de estudio. La fase siguiente o segundo momento es el de explicación y demostración de los contenidos procedimentales.

Una planificación sustentada en una mirada constructivista o de metodología activa superaría solo la orientación dirigida del docente. Una planificación centrada únicamente en este rol del docente, si bien encauza inicialmente el aprendizaje, no alcanza a la realización de actividades de orientación libre y de integración, centradas en el estudiante.

Tabla 19

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías para la pregunta 2 (grupo de discusión)*

<b>Pregunta: ¿Cómo organiza las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría?</b>							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos Procesos incluidos</b>	<b>1p</b>	<b>2p</b>	<b>3p</b>	<b>4p</b>	<b>5p</b>
Función docente	del	1p.4p.5p.2p Criterios de organización	cuando tenemos un grupo muy numeroso la atención suele perderse con facilidad,	yo las actividades de equipo las hago teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes y le primero que hay en el salón, porque eso me determina la cantidad de grupos.		por mucho 5, por mucho dependiendo como dice ella del número de estudiantes del salón	a distancia lo que hacemos es grupo de 6 niños
		2p.3p.4p. asignación de roles			repartiría un rol o de pronto realizando la actividad.	Yo no les doy rol a cada uno yo los dejo que cada uno organice como va a ser su desempeño ahí	se arman los grupos se les informan en qué ,en qué grupo va a trabajar cada niño y que estudiante va a cumplir el rol dentro de ese grupo
Actividades de equipo							
	.Actividades	1P. lúdicas , clases teóricas 2p.Exposición 3P.concurso Tangram 4p. guía estudio	permite la lúdica, esto nos permite que el niño observe y represente y busque	trato también que cuando estoy ordenando los grupos siempre tenga un rol el estudiante porque cuando cada uno sabe que	les haría como un concurso el primer equipo, el que termine primero		

---

solución	a	hacer ya se	tiene	un
problemas	en	facilita más el	premio	y
las actividades	trabajo		explica	
que se están			cómo	lo
realizando			organizo.	

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)



El trabajo en equipo implica a personas trabajando de manera coordinada en la ejecución de un proyecto, un plan de actividades, exposiciones, entre otros. El trabajo en equipo no es la suma de aportes individuales. La categoría Actividades de Equipo corresponde a la segunda pregunta de investigación sobre la organización de las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría, la misma generó las subcategorías que se muestran en la figura 11.

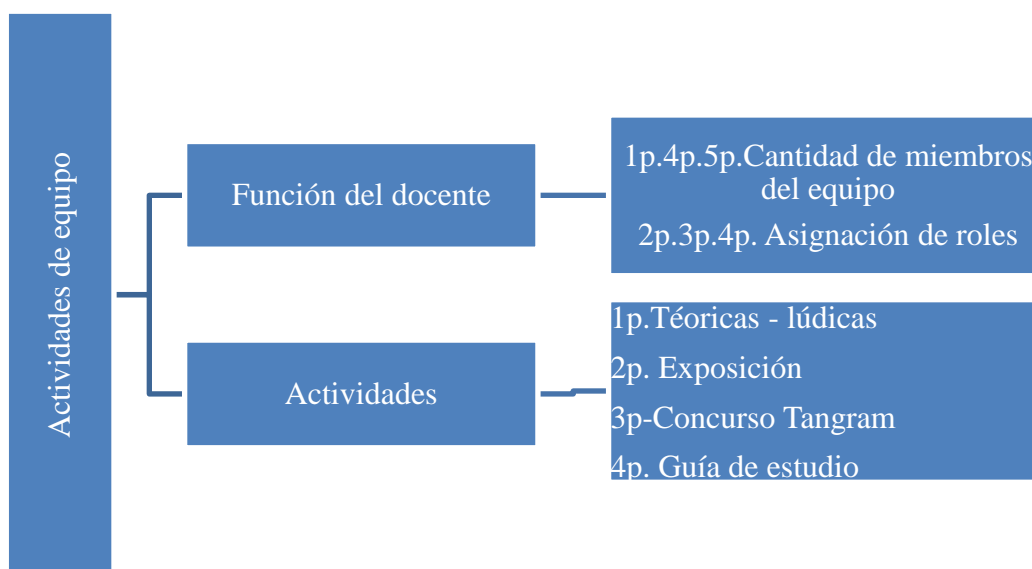


Figura 11. Categoría Actividades de equipo.

En el enfoque de aprendizaje cooperativo, el docente facilitador constituye un docente mediador encargado de organizar los grupos, estableciendo el número de integrantes y especificando las responsabilidades de los miembros. Esto ha sido manifestado en las expresiones siguientes:

2p. Yo las actividades de equipo las hago teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes primero que hay en el salón, porque eso me determina la cantidad de grupos.

5p. se arman los grupos se les informan en qué, en qué grupo va a trabajar cada niño y que estudiante va a cumplir el rol dentro de ese grupo

En ese sentido, el docente ha de ser conocedor de la dinámica del grupo y desarrollará las estrategias precisas para incentivar la colaboración entre sus participantes así como las actividades acordes con los propósitos del aprendizaje cooperativo. Los miembros del grupo de discusión expresan 1p “ cuando tenemos un grupo muy numeroso la atención suele perderse con facilidad”.

Los referentes teóricos consultados para esta investigación hacen posible la validación respectiva del análisis del grupo de discusión (ver tabla 20).

Tabla 20

*Matriz para la triangulación. Pregunta 2 ( grupo de discusión). Categoría Actividades de equipo.*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo organiza las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría?		
<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Actividades de equipo	Criterios de organización	La cantidad conveniente de miembros dependerá de los objetivos de la clase, de las edades de los alumnos y su experiencia en el trabajo en equipo, de los materiales y equipos á utilizar y del tiempo disponible para la clase. Los grupos de aprendizaje cooperativo suelen tener de dos a cuatro miembros. . (Jhonson, Jhonson, Holubec, 2004, p. 17)
	Función del docente	“Los roles indican qué puede esperar cada miembro del grupo que hagan los demás y, por lo tanto, qué está obligado a hacer cada uno de ellos. El docente puede ayudar a resolver y prevenir problemas , otorgándole a cada miembro un rol concreto que deberá desempeñar dentro del grupo” (Jhonson, Jhonson, Holubec, 2004, p. 24)
	Actividades	“Samper et al (2003) definen tres tipos de tareas que

---

deben realizar los estudiantes para favorecer el pensamiento geométrico , estas son conceptualización, investigación y demostración”.(Fabres, 2016, p. 93)

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

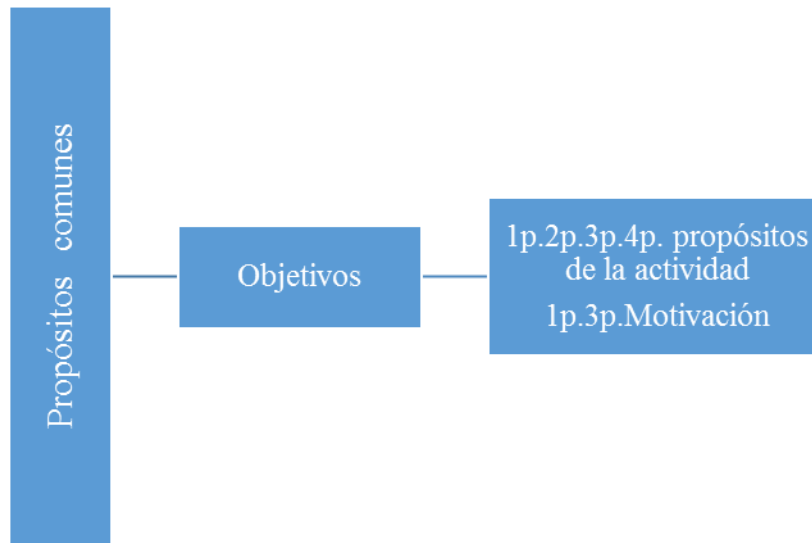
En la organización de las actividades de equipo para el aprendizaje del pensamiento geométrico, el docente deberá considerar el propósito de la actividad a cumplir por los equipos, de ahí que el número de integrantes estará contextualizado por cada tarea, aunque por lo general se estima que cada equipo no exceda de los 4 participantes. El rol del docente, cuando emplea el aprendizaje cooperativo, es multifacético. Deberá tomar una serie de decisiones antes de abordar la enseñanza, explicarles a los alumnos la tarea de aprendizaje y los procedimientos de cooperación, supervisar el trabajo de los equipos, evaluar el nivel de aprendizaje de los alumnos y alentarlos a determinar con qué eficacia están funcionando sus grupos de aprendizaje. En la perspectiva cooperativa, el docente organizará las actividades de instrucción en donde los estudiantes trabajan juntos en equipos o grupos para propiciar un aprendizaje no solamente académico, sino también el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas.

Tabla 21

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías para la pregunta 3 (grupo de discusión)*

<b>Pregunta:</b> <i>¿Cómo establece los propósitos comunes que deben alcanzar los equipos durante el desarrollo de las actividades de geometría?</i>							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos</b> <b>Procesos incluidos</b>	<b>1p</b>	<b>2p</b>	<b>3p</b>	<b>4p</b>	<b>5p</b>
Propósitos comunes	Objetivos	1p.2p.3p.4p.Propósitos de la actividad	yo establezco los propósitos por medio de	los propósitos son las acciones que uno va a	Bueno, se le da a conocer porque uno	Se establece el propósito del trabajo en equipo a realizar,	Cuando los niños interpretan su espacio después que
		1p.3p. Motivación	uno que es la motivación ya que con este el estudiante puede producir sentimientos positivos para así, para así cumplir con sus expectativas de acuerdo a como pueden realizar las actividades	lograr para conseguir ese objetivo sea en geometría sea en el área que vaya a dar	cuando va a iniciar, la actividad y quiere lograr el objetivo, lo primero que debemos hacer es dar a conocer al niño el objetivo que deseamos alcanzar.	buscamos que todos por lo menos alcancen lo mínimo que deben con esa guía aprender dándoles todas las herramientas y que lleguen a ese propósito que queremos	los niños sean capaces de transformar su información de los sistemas geométricos

*Nota:* Camacho y Yubràn (2020)



*Figura 12.* Categoría Propósitos Comunes

En la implementación de actividades de aprendizaje en equipos del pensamiento geométrico, el docente no solo planifica y estructura la secuencia didáctica sino también, en su condición de mediador, deberá estimular el desarrollo de las mismas, esto lo logra con un plan de clases organizado y estableciendo propósitos comunes de forma clara. Esto se evidencia en declaraciones recabadas en el grupo de discusión:

1p. Yo establezco los propósitos por medio de uno que es la motivación ya que con este el estudiante puede producir sentimientos positivos para así, para así cumplir con sus expectativas de acuerdo a como pueden realizar las actividades.

4p. Se establece el propósito del trabajo en equipo a realizar, buscamos que todos por lo menos alcancen lo mínimo que deben con esa guía aprender dándoles todas las herramientas y que lleguen a ese propósito que queremos.

La discusión del grupo dejó establecido que los propósitos comunes están definidos por los objetivos tanto de contenidos como procedimentales y sociales (ver figura 12), lo que también permite la motivación al trabajo mancomunado para alcanzar metas. Sobre las funciones del establecimiento de propósitos comunes en el aprendizaje del pensamiento geométrico, los investigadores referencian lo siguiente:

Tabla 22

*Matriz para la triangulación Pregunta 3 del grupo de discusión. Categoría Propósitos comunes.*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo establece los propósitos comunes que deben alcanzar los equipos durante el desarrollo de las actividades de geometría?		
<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>

---

Propósitos comunes	Objetivos	“El docente debe proponer una tarea clara y un objetivo grupal para que los alumnos sepan que habrán de hundirse o salir a flote juntos. Los miembros de un grupo deben tener claro que los esfuerzos de cada integrante no sólo benefician a él mismo sino también a los demás miembros” (Jhonson, Jhonson, Holubec, 2004, p. 7)
-----------------------	-----------	---

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Al explicar los propósitos comunes para los equipos, el docente señala los objetivos esperados y los pasos a realizar para cumplir la meta. Esto también puede funcionar como una estrategia de motivación, dado que crea expectativas respecto de la clase, e incluso, puede funcionar como estrategia de activación de los conocimientos previos. En el enfoque cooperativo, el establecimiento de los propósitos comunes forma parte de la interdependencia positiva ya que se promueven importantes actividades cognitivas e interpersonales ya que se propicia la adquisición de un compromiso personal con el colectivo y con los objetivos.

Tabla 23

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías para la pregunta 4 (grupo de discusión)*

<b>Pregunta:</b> ¿Cómo realiza la evaluación del pensamiento geométrico de cada estudiante?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos Procesos incluidos</b>	<b>1p</b>	<b>2p</b>	<b>3p</b>	<b>4p</b>	<b>5p</b>
Evaluación	Elementos evaluar	a	2p. Contenido conceptual 2p. parte práctica 1p. nivel de pensamiento geométrico 4p. relación con el espacio	La evaluación de los estudiantes va orientada a conocer el alcance del pensamiento geométrico	.	Eso maneja parte geométrica, el material concreto. A mí me gusta manejar el material concreto en la parte geométrica porque ahí ellos de hacer lo diseños de la guía que van a desarrollar el propósito que más este como te digo hacerlas,	esta evaluación va encaminada a ayudar al estudiante a dominar sus relaciones con el espacio para que pueda representar describir de forma ordenada el mundo en que nosotros vivimos que reconozca los entes geométricos mediante el pensamiento
	Actividades de evaluación	de	4p. argumentación 4p. hacer ejercicios 5p. reconocer elementos geométricos 3p. participación	está evaluación tendrá en cuenta todos los procesos por los cuales hemos pasado para poder llegar a un resultado	yo utilizo la parte participativa	la realizo a través del juego o a través del taller, que voy a presentarles a los niños ,o a través de la actividad que yo este	



---

3p.taller de construcción de triángulos	final.	presentando	hacer el ejercicio y así expresarse cómo lo elaboraron en esa parte.	intuitivo de nociones .
---	--------	-------------	---	----------------------------

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

La evaluación en el aprendizaje de pensamiento geométrico se puede centrar tanto en individuos como en grupos, y la puede llevar a cabo el profesor o los alumnos. Los cuatro tipos de evaluación (individual, de grupo, coevaluación y autoevaluación) son necesarios para aprovechar al máximo el aprendizaje de cada alumno individualmente. Las respuestas del grupo de discusión a la interrogante de investigación dirigida a indagar cómo realizan los docentes la evaluación del pensamiento geométrico de cada estudiante, establecieron los elementos a evaluar y las actividades de evaluación como subcategorías de la Evaluación (ver figura 13).

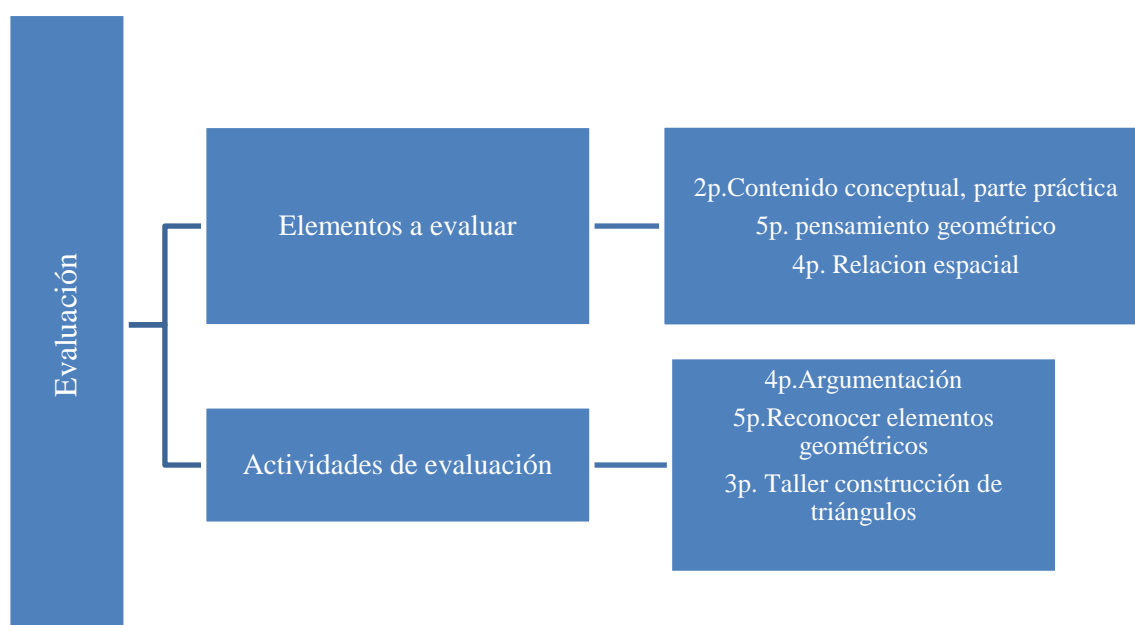


Figura 13. Categoría Evaluación

La dimensión de la práctica docente referida a la evaluación deja establecida la esencia de la docencia, como es la enseñanza. En el entendido de que enseñar no se trata únicamente de transferir saberes sino que la labor trasciende hasta brindar múltiples opciones para construir el conocimiento. Particularmente en el área de la geometría, la enseñanza y su consecuente evaluación requiere que los alumnos lleven el aprendizaje a escenarios y problemas nuevos, por

lo tanto, la evaluación estará acorde con la flexibilidad. La constante armonización entre la teoría y la práctica en aspectos como el pensamiento espacial, también se ve reflejada en la evaluación de los contenidos y los procesos. Al respecto, los participantes del grupo de discusión refieren:

1p. Esta evaluación tendrá en cuenta todos los procesos por los cuales hemos pasado para poder llegar a un resultado final.

4p. Eso maneja parte geométrica, el material concreto. A mí me gusta manejar el material concreto en la parte geométrica porque ahí ellos de hacer lo diseños de la guía que van a desarrollar el propósito que más este como te digo hacerlas, hacer el ejercicio y así expresarse cómo lo elaboraron en esa parte

En cuanto a las actividades de evaluación referidas como las de reconocimiento de figuras y construcción de triángulos, las mismas se encuentran insertas en los niveles de razonamiento geométrico que van desde el nivel global de percepción visual, caracterizado por el establecimiento de la relación entre figuras con objetos físicos, hasta el nivel operativo de percepción visual en el que se ejecuta la manipulación mental de los elementos constitutivos. Igualmente ocurre con las actividades de argumentación como se refiere:

5p. Esta evaluación va encaminada a ayudar al estudiante a dominar sus relaciones con el espacio para que pueda representar describir de forma ordenada el mundo en que nosotros vivimos que reconozca los entes geométricos mediante el pensamiento intuitivo de nociones.

Sobre la argumentación, sea oral o escrita, es preciso acotar que esta es requerida como actividad que garantiza el avance en el aprendizaje de la geometría ya que los alumnos recorren un trayecto de aprendizaje en el que inicialmente se emplea un discurso informal y descriptivo

hasta el empleo de un discurso formal y argumentativo. El proceso de la evaluación de cada estudiante en la clase de pensamiento geométrico ha sido definido y caracterizado en las bases teóricas que fundamentan y validan la exégesis interpretativa (ver tabla 24).

Tabla 24

*Matriz para la triangulación. Pregunta 4 del grupo de discusión. Categoría Evaluación del pensamiento geométrico*

<b>Interrogante:</b> ¿Cómo realiza la evaluación del pensamiento geométrico de cada estudiante?		
<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Citas y autores referentes</b>
Evaluación	Elementos a evaluar	La cuarta fase la cual es designada evaluación, donde se analizan los logros y desaciertos del proceso, en ésta, es donde el docente a partir de lo que evidencian sus estudiantes en el aula, toma decisiones en cuanto a lo planeado para cada curso, asignatura y área, permitiendo de esta manera que el docente pueda determinar en sus alumnos las fortalezas y debilidades en su proceso de enseñanza-aprendizaje, y de esta forma realizar las adecuaciones necesarias para el desarrollo y mejoramiento de los cursos que imparta, logrando así un mejoramiento progresivo (Torres, Palacios y Ruiz, 2017, p. 313).
	Actividades de evaluación	

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Durante el proceso de evaluación del aprendizaje geométrico, el docente desarrolla la evaluación mediante la observación y la interrogación a los alumnos (ver tabla 24). En el área de las matemáticas y del pensamiento geométrico particularmente, aspectos como el nivel de razonamiento, el dominio de los procedimientos para resolver problemas, el pensamiento metacognitivo no pueden evaluarse únicamente por pruebas escritas sino que requieren de la observación e interacción dialógica con la enunciación en voz alta del pensamiento del alumno. Por lo tanto, el docente debe fomentar la realización por parte del alumno, de actividades conducentes a la deducción de resultados como las representaciones, las construcciones,

mediciones, y experimentación como actividades previas a la formalización del aprendizaje con la guía del docente.

Tabla 25

*Matriz para la presentación de categorías y subcategorías para la pregunta 5 (grupo de discusión)*

<b>Pregunta:</b> ¿Cuáles estrategias desarrolla para brindar un reconocimiento público al trabajo en equipo realizado por los estudiantes cuando abordan los contenidos de geometría?							
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Términos Procesos incluidos</b>	<b>1p</b>	<b>2p</b>	<b>3p</b>	<b>4p</b>	<b>5p</b>
Reconocimiento Público	Estrategias	2p.Exposiciones -evidenciar trabajo en equipo 2p.halagar al estudiante destacado 4p. halagos al equipo 1p. felicitarlos 3p. Felicitarlos	Estrategias que yo utilizo para el reconocimiento de los estudiantes es elogiarlos	A mi me gustan mucho las exposiciones cuando se hacen trabajos en equipo, me gusta que el grupo pase al frente, que exponga su trabajo y ahí mismo hacerle	lo felicito porque es muy importante la felicitaciones al estudiante	Bueno el reconocimiento público que se le hacen a ellos pues cuando hacen una exposición sus aportes, finaliza la actividad	se le premia o se le hace un reconocimiento o por esfuerzo o dedicación a través de ferias escolares
		2p.Poco empleado. 1p. utilizado 3p. muy importante 4p.Tarjetas-	me permite y que produce sentimientos positivos que a su vez motiva a los estudiantes a seguir realizando las actividades	el reconocimiento. Umm pues los estímulos a veces muy pocas veces los utilizo	En este momento de la pandemia que estamos teniendo de	ahora debido a la pandemia se han utilizado lo que son las redes sociales para resaltar también la dedicación	
	Actitud						
		Medios en pandemia					

---

diplomas	puedan	pronto	sea	que han tenido
1p.Diplomas	sentir	apropiado		los estudiantes
virtuales	motivados	hacerle	unas	en esta nueva
3p.grupo de	por la	tarjetas...		modalidad
whatssap	actividades			
	que ellos			
	realizaron			

---

*Nota:* Camacho y Yubràn (2020)

Dentro del aprendizaje cooperativo, el reconocimiento público al trabajo realizado a los equipos se considera una estrategia de aprendizaje junto a otras como la presentación formal de información, la práctica del estudiante, la evaluación del dominio. La planificación de la clase de pensamiento geométrico de tomar en cuenta los éxitos alcanzados por los alumnos y celebrarlo, ya que esto estimulará su autoestima y consolidará una actitud positiva hacia el aprendizaje de la geometría. La discusión de grupo atribuyó a la categoría Reconocimiento público las subcategorías que muestra la figura 14.

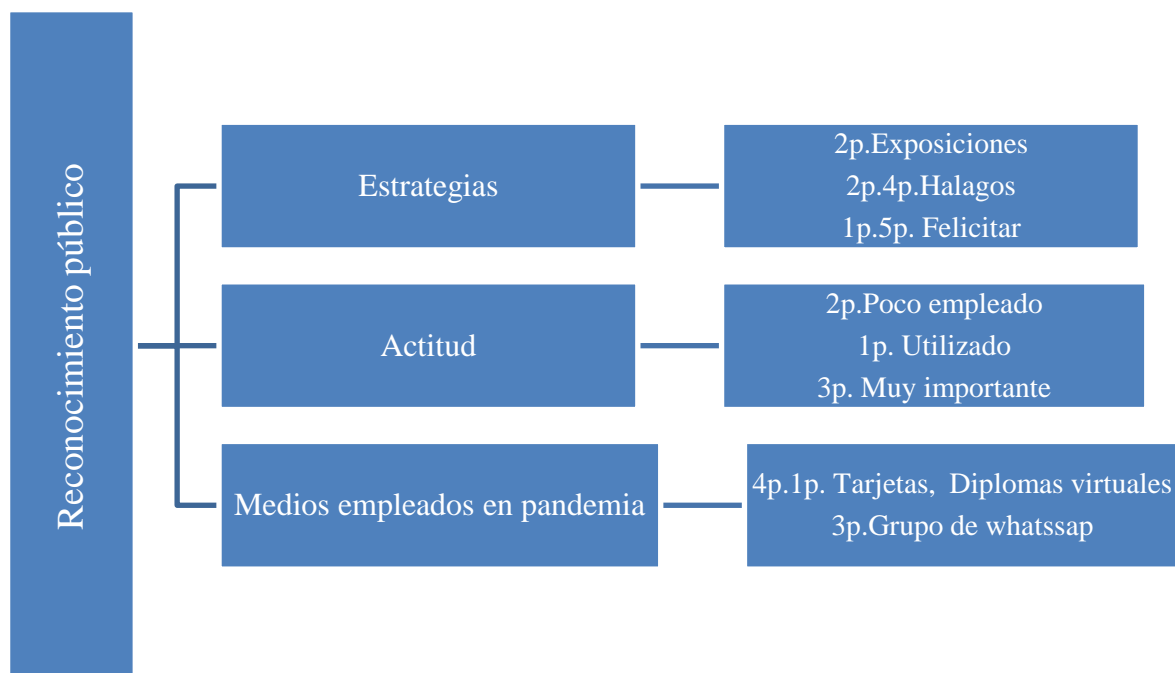


Figura 14. Categoría Reconocimiento público

En la dinámica cooperativa se establece la interdependencia positiva como un factor imprescindible del trabajo de los equipos. Además de compartir propósitos, se encuentran formas adicionales los premios o festejos por el avance. De manera que el reconocimiento de los logros alcanzados por los mismos se realiza a través de estrategias como las referidas por el



grupo de discusión, en el cual se menciona la exposición, los halagos o felicitación a través de comentarios como los realizado por in informante 2p, quien declara “a mí me gustan mucho las exposiciones cuando se hacen trabajos en equipo, me gusta que el grupo pase al frente, que exponga su trabajo y ahí mismo hacerle el reconocimiento”.

La práctica docente revela la valoración que el maestro hace sobre las relaciones humanas involucradas en el acto de enseñar. En este sentido, la discusión del grupo sobre este aspecto expresó actitudes desde lo poco practicado hasta la valoración del mismo como algo fundamental para el éxito del aprendizaje:, según declara 1p cuando refiere “Me permite y que produce sentimientos positivos que a su vez motiva a los estudiantes a seguir realizando las actividades”.

La actitud hacia el reconocimiento público al trabajo de los equipos por parte de los docentes muestra su forma de orientar las situaciones de enseñanza, lo que es inherente al carácter formativo de la enseñanza. La situación actual vinculad a la pandemia fue incluida en las consideraciones realizadas por el grupo de discusión. Estos hicieron referencia a que la pandemia y su consecuente suspensión de actividades presenciales los condujeron a la educación a distancia, de ahí que los medios empleados para elogiar o reconocer los logros alcanzados sean los diplomas virtuales o la nota de voz, tal como se menciona:

5p. Se le premia o se le hace un reconocimiento por esfuerzo o dedicación a través de ferias escolares ahora debido a la pandemia se han utilizado lo que son las redes sociales para resaltar también la dedicación que han tenido los estudiantes en esta nueva modalidad.

La exégesis interpretativa sobre la categoría relacionada con el Reconocimiento público a los equipos encuentra su validación en el referente teórico que se cita a continuación.

Tabla 26

*Matriz para la triangulación. Pregunta 5 (grupo de discusión). Categoría Reconocimiento público al trabajo en equipo*

Interrogante: ¿Cuáles estrategias desarrolla para brindar un reconocimiento público al trabajo en equipo realizado por los estudiantes cuando abordan los contenidos de geometría?		
Categoría	Subcategorías	Citas y autores referentes
Reconocimiento público al trabajo en equipo	Estrategias	La práctica de festejar el esfuerzo y el éxito de los grupos acrecienta la calidad de la cooperación pues inculca en los alumnos las ideas de que (a) juntos han logrado algo superior a lo que cualquiera de los miembros podría haber hecho solo, (b) el esfuerzo de cada miembro ha contribuido al bien común, (c) el esfuerzo de cada miembro es valorado y (d) cada miembro es respetado como individuo. El reconocimiento del esfuerzo ajeno y el respeto mutuo promueven el firme compromiso de los alumnos con el rendimiento del grupo. (Jhonson, Jhonson, Holubec, 2004, p. 34).
	Actitud	
	Medios	
Pandemia		

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

La labor docente lleva implícita una base axiológica dirigida a la adquisición de valores. En el caso del enfoque cooperativo, el reconocimiento público favorece notablemente el aprendizaje significativo, la promoción de la cultura científica y la integración positiva de los alumnos y los docentes, lo cual es la base de la cooperación para la superación de las dificultades y el alcance de logros (ver tabla 26).

### **Diagnóstico emergente del análisis de datos**

Considerando los criterios presentados en las secciones anteriores, es importante realizar una integración de los hallazgos, para lo cual se precisa el siguiente diagnóstico que sirve de base como respuesta concreta al primer objetivo específico de la investigación dirigido a diagnosticar

la práctica docente que posibilita el desarrollo del pensamiento geométrico en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia. Al mismo tiempo, esto representa el cimiento que orienta las acciones en el segundo objetivo específico de la investigación, enfocado en diseñar estrategias didácticas consensuadas de trabajo cooperativo que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena.

En ese sentido, considerando los aspectos apriorísticos y emergentes surgidos en la investigación, es importante tomar en cuenta algunos elementos resaltantes. En relación con la estructura de las actividades didácticas diseñadas por los docentes participantes en el estudio en sus guías de trabajo, se encuentran ausentes componentes fundamentales como la introducción, una explicación detallada del contenido trabajado, la vinculación con otros contenidos, la consolidación del nuevo conocimiento y la corrección del proceso; el énfasis del material elaborado se encuentra en la evaluación del aprendizaje, específicamente en la de tipo sumativa lo cual pudiera representar un aspecto contraproducente para el desarrollo del pensamiento geométrico puesto que éste es un proceso que debe irse trabajando con tiempo y diversidad de actividades, sin enfatizar exclusivamente con productos preestablecidos en estrategias evaluativas que no tienen asidero en experiencias precedentes diseñadas para tal fin.

En cuanto a los elementos instructivos del pensamiento geométrico, se encuentran ausentes por completo las estrategias didácticas para abordar el simbolismo, el establecimiento de relaciones geométricas y la proposición de actividades donde se vincule el movimiento con el contenido geométrico; sin embargo en las guías didácticas se proponen (aunque bajo el criterio de análisis denominado mejorable), procesos relacionados con la resolución de problemas y el

razonamiento geométricos, así como el abordaje de la percepción espacial. Esta situación llama la atención porque en el único caso donde se desarrolló fue en una de las cinco guías docentes y su abordaje no se encuentra precisada de manera clara y comprensible, lo que denota aspectos que deben considerarse dentro del diagnóstico realizado.

Ahora bien, en cuanto a los hallazgos dentro de la entrevista, contrastando con lo referido anteriormente, resalta como en cuanto a la promoción del razonamiento en la enseñanza de la geometría emerge, según las declaraciones de los participantes, el uso de estrategias lúdicas y la ejemplificación como elementos que permiten abordar el referido proceso lógico de pensamiento; sin embargo, en el discurso docente se revelan carencias específicas relacionadas con el manejo adecuado del lenguaje matemático y, consecuentemente geométrico, a la par de un énfasis marcado en el razonamiento numérico antes que el geométrico. Dichos aspectos son contradictorios y revelan una necesidad de atención pues el diseño de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico requieren por parte del docente el conocimiento adecuado del contenido (y, por tanto, su terminología), razón por la cual se pudiera presumir que existen las ausencias notorias comentadas en el análisis de contenido.

Considerando los hallazgos del grupo de discusión, resalta como la organización de las actividades para el desarrollo de contenidos geométricos se realiza a través de la planificación, acción que según declaraciones de los participantes se realiza en tres fases a saber: inicio, desarrollo y evaluación (quedando por fuera una etapa básica como son los cierres parciales y finales). De igual manera, refieren que la organización de las actividades de equipo para abordar lo relacionado con el aprendizaje de la geometría se realiza a través del ejercicio de la función docente, la cual está dirigida principalmente hacia la organización y asignación de roles generalmente cuando se realizan actividades lúdicas, exposiciones o concursos (es decir,

actividades especiales pero en ningún momento refirieron actividades cotidianas de clase para el desarrollo de contenidos geométricos); dichas actividades aunque según declaran establecen los roles de cada participante en el equipo, no evidencian con claridad el procedimiento a desarrollar durante la acción ni la vinculación de estas con cada uno de los roles y la manera en que los mismos se distribuyen, quedando sin precisión aspectos básicos considerados para un verdadero trabajo cooperativo.

En ese mismo orden de ideas resalta como para establecer los propósitos comunes que deben alcanzar los equipos estudiantiles en el desarrollo de las actividades comunes, los docentes participantes consideran la motivación como elemento clave, junto a la claridad del propósito al inicio de la actividad; esto último, en particular, pudiera revelar la invariabilidad del propósito durante el desarrollo de las actividades siendo que el mismo pudiera contextualizarse a la realidad, necesidad y requerimientos particulares y grupales de los estudiantes en el relación con el alcance de procesos para la consolidación de procesos y contenidos particulares.

Paralelamente resalta como para la realización de la evaluación del pensamiento geométrico refirieron los docentes que a cada estudiante se le establece como criterio valorativo elementos como contenidos, la realización de ejercicios prácticos relacionados con el espacio y el desarrollo de argumentaciones o ejercicios que les permitan reconocer o construir figuras geométricas, situación que contrasta con lo analizado en el contenido de las guías didácticas por cuanto no se evidenciaron actividades sumativas, formativas o diagnósticas relacionadas con este tipo de procesos y, más aún, en cuanto a los contenidos tampoco se abordaron elementos de este tenor.

Finalmente, en cuanto a las estrategias desarrolladas para brindar un reconocimiento público al trabajo en equipo realizado, refieren los participantes que el mismo se hace a través de estrategias como exposiciones o declaraciones orales, halagos y felicitaciones, considerando

como elemento clave de evaluación la actitud del estudiante. Sin embargo, llama la atención que en las guías didácticas diseñadas no se consideran los procesos de realimentación a las actividades evaluativas realizadas por los estudiantes, lo que dificulta el desarrollo de este tipo de situaciones, probablemente por la singularidad de la temporada de pandemia que de manera abrupta e innovadora hace que en la actualidad se desarrollen los procesos educativos de manera virtual.

Cada uno de estos elementos revela lo relacionado con las debilidades y aciertos en la práctica docente de los grados tercero, cuarto y quinto del nivel básica primaria en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia, los cuales posibilitan el desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes. Ahora bien, este diagnóstico devela la necesidad de atender por lo menos tres aspectos fundamentales como: (a) el abordaje de modelos y teorías específicas para la enseñanza de la geometría; (b) procedimientos ajustados al trabajo cooperativo para la enseñanza de la geometría y, particularmente, para el desarrollo del pensamiento geométrico; y (c) cómo es el diseño de estrategias didácticas contextualizadas que promuevan el desarrollo del pensamiento geométrico en los grados tercero, cuarto y quinto del nivel básica primaria.

## **Capítulo V**

### **Diseño, implementación y evaluación del Plan Acción**

Uno de los aspectos característicos del método investigación acción, el cual sirvió de base para la presente investigación, es el trabajo consensuado y cooperativo con los participantes de la investigación, quienes además de servir como informantes durante el proceso, en paralelo son co-investigadores de su propia realidad de estudio, esto con el propósito de transformarla. De allí

que una vez diagnosticada la situación problema se diseñan, implementan y evalúan las acciones que permitan actuar asertivamente en la solución de la problemática encontrada.

Es así como en este capítulo se describe el proceso que implicó el diseño, ejecución y evaluación del Plan Acción, proceso central de la investigación, no solo por desarrollarse en un tiempo particular para la población mundial (como es la pandemia de la Covid-19), sino también por la experiencia inédita implementada con los informantes al utilizar la tecnología y el internet como mediadores de todo el proceso.

A continuación se describen los aspectos más significativos de todo este proceso, estructurado en tres partes: (a) aspectos estructurantes en el diseño del plan acción; (b) descripción de la implementación del plan acción; y (c) resultados de la evaluación del plan acción. Es importante destacar que esto daría respuesta al segundo, tercer y cuarto objetivos específicos de la investigación, cada uno dirigido a promover lo acá planteado.

### **Aspectos estructurantes en el diseño del plan acción**

Para abordar esta sección se consideran algunos aspectos contextualizadores de la acción que permitan visualizar el mismo como un proceso que trasciende la mera planificación de temáticas de trabajo, pero por razones de espacio algunas de ellas se plantean en los anexos. Es así como el diseño del plan acción generó una pequeña introducción que permite revelar los aspectos relacionados con el contenido, metodología asumida y estructura de creación, así como el propósito central, la justificación del mismo y algunas orientaciones relacionadas con el uso de zoom como plataforma base para su desarrollo (ver anexo 7).

Posteriormente se presenta el diseño de los talleres, pero por razones de espacio en esta sección solo se comparte la estructura del primer taller, mientras que el resto se detallan en los

anexos (ver anexo 8). De igual manera se exhibe el detalle correspondiente a la descripción de las actividades propuestas para cada taller (ver anexo 8), con el fin de mostrar las particularidades en el diseño de las actividades trabajadas durante tan importante proceso el cual, así como el instrumento de evaluación y las referencias utilizadas para cada proceso. Es importante dejar en claro que este diseño, como se planteó en el segundo objetivo específico de la investigación, se realizó de manera consensuada con los cinco docentes participantes en el estudio, quienes acordaron junto con los investigadores la estructura y temáticas de cada taller, una vez conocidos los resultados del diagnóstico.

En cuanto a las generalidades del Plan Acción, es necesario conocer que se realizaron un total de ocho (8) talleres de formación, cada uno con una duración de tres (3) horas aproximadas de trabajo las cuales fueron estructuradas de la manera siguiente: (a) media hora preliminar es para la actividad de inicio; (b) dos horas para el desarrollo (en total serían dos actividades macro de una hora cada una); (c) media hora para la actividad de cierre.

En cuanto a los temas seleccionados para cada taller (ver anexos 7 y 8), fueron los siguientes: (a) Taller 1: El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración; (b) Taller 2: Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes en la enseñanza de la geometría; (c) Taller 3: Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo; (d) Taller 4: Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo; (e) Taller 5: La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría; (f) Taller 6: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 1); (g) Taller 7: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 2); (h) Taller 8: Construyendo mis propias estrategias.



La estructura creada para la planificación de cada uno de los talleres de formación del Plan Acción (ver anexo 8), contiene los siguientes elementos: (a) propósito general; (b) competencia específica; (c) acciones para el desarrollo de la competencia; (d) propósito específico; (e) contenidos; (f) recursos; (g) secuencia didáctica (inicio, desarrollo y cierre); (h) tiempo de ejecución; (i) espacio físico o contexto; (j) responsable; (k) evaluación; (l) webgrafía; (ll) anexo (conformado por la descripción de cada actividad, materiales, evaluación y referencias). Los mismos pueden visualizarse de manera estructurada y detallada a continuación (ver Tabla 27):

Tabla 27

*Taller de formación N°: 1. El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración*

**Propósito General:** Conocer los elementos teóricos, fundamentación, características, importancia en la educación y estructuración del trabajo cooperativo en el aula.

**Fecha:** 02-11-2020

**Competencia específica:** El participante conoce y socializa en relación con los elementos teóricos que sustentan la metodología del trabajo cooperativo en el aula.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Identificar, a partir de la reflexión, los elementos definitorios del trabajo cooperativo
- Caracterizar las acciones docentes que permitan utilizar el trabajo cooperativo en el aula
- Valorar la metodología del trabajo cooperativo como herramienta fundamental para la educación actual.

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias	
Diagnosticar el conocimiento que poseen los participantes sobre el trabajo cooperativo en el aula.	<p>Fundamentos teóricos del trabajo cooperativo en el aula</p> <p>Estructuración del trabajo cooperativo en el aula</p> <p>Ventajas y beneficios del trabajo cooperativo</p>	<p>Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente</p> <p>Plataforma virtual zoom</p>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>Saludo inicial, presentación, declaración de instrucciones previas y diagnóstico en relación con los conocimientos previos acerca del aprendizaje cooperativo</p>	30 minutos	Reunión sincrónica virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.1)	<p><b>Cierre:</b></p> <p>Socialización del análisis realizado de los temas propuestos. Evaluación final del taller (ver anexo 7.1)</p>	30 minutos

	en el aula	(ver anexo 8.1).
		<b>Desarrollo:</b>
		Actividad
		N° 1.
		Organización en dos subgrupos de trabajo para analizar video 1 y considerar las características más resaltantes del trabajo cooperativo (ver anexo 8.1)
		60 minutos
Razonar sobre los elementos teóricos y la estructuración del trabajo cooperativo en el aula.		60 minutos
		Actividad
		N° 2.
		Organización en subgrupos de trabajo para considerar los aspectos coincidentes

---

	<p>y divergentes acerca de lo analizado en las lecturas seleccionada s que fueron enviadas previas al taller, vía correo electrónico (ver anexo 8.1)</p>	
<p>Sistematizar los avances sobre el conocimient o adquirido en relación con el aprendizaje cooperativo en el aula</p>	<p><b>Cierre:</b> Socializació n del análisis realizado de los temas propuestos. Evaluación final del taller (ver anexo 8.1)</p>	<p>30 minutos</p>

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Con esta forma de trabajo se puntualizaron los aspectos más resaltantes que coadyuvaron en la búsqueda de la transformación de la realidad problema encontrada inicialmente durante el diagnóstico realizado.; al mismo tiempo, con lo planteado en esta sección se da cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación dirigido a diseñar estrategias didácticas consensuadas de trabajo cooperativo que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena.

### **Descripción de la implementación del plan acción**

Uno de los procesos más interesantes vividos en esta experiencia investigativa fue la implementación del plan acción: dicha acción buscó dar cumplimiento al tercer objetivo específico de la investigación dirigido a implementar talleres de formación centrados en el trabajo cooperativo que posibiliten el desarrollo de estrategias didácticas para el pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena.

Considerando cada uno de los aspectos planteados en el procedimiento de diseño, se estableció junto a los participantes un cronograma de talleres a razón de tres (por semana), en promedio. Es así como las fechas precisadas fueron las siguientes: (a) Taller 1: 02 de noviembre de 2020; (b) Taller 2: 05 de noviembre de 2020; (a) Taller 3: 07 de noviembre de 2020; (d) Taller 4: 09 de noviembre de 2020; (e) Taller 5: 12 de noviembre de 2020; (f) Taller 6: 14 de noviembre de 2020; (g) Taller 7: 16 de noviembre de 2020; y (h) Taller 8: 18 de noviembre de 2020. Cada uno de ellos en los turnos de la tarde para no interrumpir el desarrollo de las actividades profesionales de los participantes.

Como ya se ha mencionado anteriormente, los mismos se realizaron utilizando como base la plataforma zoom (ver anexo 9), para dar cumplimiento a las medidas de bioseguridad generadas a raíz de la pandemia Covid-19. Es importante resaltar que los investigadores para cada jornada tenían preestablecido rutinas de envío de materiales, creación de la reunión virtual, recordatorio por correo electrónico y grupo de Whatsapp (ver anexo 8), entre otras, de manera que cada jornada sincrónica de encuentro pudiera desarrollarse de la mejor manera posible. Sin embargo, habían actividades asincrónicas y de cumplimiento individual (como la revisión de materiales obligatorios y complementarios (ver anexo 8), cuya acción solo pudo ser estimulada a través de escritos y audios por los investigadores pero cada participante era responsable de su ejecución.

Un elemento interesante de comentar al respecto es que las respuestas ante cada uno de los planteamientos y escritos por parte de los investigadores para este tipo de acciones siempre fueron respondidas por la mayoría de ellos, lo que permitió inferir un alto grado de interés por su parte en el desarrollo de las actividades. Sumado a ello, los comentarios, participaciones y producciones elaboradas durante el desarrollo de los talleres, denotaron que había cierta motivación por el desarrollo de la actividad. Así mismo, las respuestas ante las evaluaciones de cada taller fueron prácticamente respondidas una vez finalizado el mismo (con la excepción de las jornadas sabatinas, cuyas respuestas generalmente llegaban el día siguiente). Se suma a ello la cantidad de preguntas y respuestas, en fin, el intercambio activo de planteamientos durante las actividades, especialmente en los talleres 1, 2, 4, 6 y 8.

Cada una de las actividades se desarrollaron en el tiempo y hora precisados, teniendo algunos inconvenientes de conexión por algunos participantes en los tres primeros talleres (sin embargo insistían en ingresar a la plataforma y podían hacerlo); pero posteriormente hubo solo episodios aislados donde estos (o los investigadores) debían reconectarse pues el internet tenía alguna falla.

En el Taller 1, denominado: El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración, la participación fue activa lo que hizo que se extendiera 15 minutos más de lo pautado inicialmente; pero esto más bien fue causa de satisfacción por parte de los participantes, según declararon verbalmente en la actividad de cierre.

El Taller 2, denominado Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes en la enseñanza de la geometría, fue de gran interés porque surgieron dudas y aclaratorias en relación al cómo de la implementación de esta metodología activa, especialmente haciendo las comparaciones con las actividades desarrolladas en ese mismo taller. Para el Taller 3, denominado Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo, se realizó una jornada intensa pues el material obligatorio permitió reflexionar acerca de como vincular estos elementos y la necesidad de romper con las maneras tradicionales e individualistas de enseñar geometría.

Con el Taller 4 titulado Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo, la jornada se tornó interesante pues para los participantes fue revelador el modelo y su interés por conocer a profundidad este planteamiento, según declararon, los hizo revisar y comentar hasta los materiales complementarios. El Taller 5 denominado La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría, fue interesante pues evidenció otro aporte para relacionar el movimiento con la enseñanza de la geometría; al respecto se generaron inquietudes acerca de como aplicar ciertos principios cuando estén en aula sin generar perturbaciones por ruido y alboroto al resto de la comunidad estudiantil que se encuentre en actividad formal.

Con el Taller 6, denominado Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 1), se generó un gran interés porque pudieron compartir estrategias específicas para el desarrollo del pensamiento geométrico, pudiendo vincular experiencias a estas nuevas opciones presentadas para cada uno de los grados del nivel básica primaria; de igual manera sucedió con el Taller 7 titulado Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 2). Finalmente el desarrollo del Taller 8 denominado Construyendo mis propias estrategias representó, según manifestaron los participantes o informantes, un cúmulo de interés que al fin se desbordó pues la creación libre de estrategias didácticas apoyadas en el trabajo cooperativo y ajustadas al grado que estaban trabajando en ese año escolar, constituyó un elemento motivador; es de resaltar que la actividad se extendió veinte (20) minutos más pero no por el desarrollo de las actividades planeadas, sino por el número de comentarios e ideas surgidas como cierre de la actividad, lo cual se suscitó espontáneamente por los participantes. En conclusión, el desarrollo del plan acción se realizó cubriendo las expectativas que se tenían y, hasta se pudiera decir que las mismas fueron superadas (ver anexo 9).

### **Resultados de la evaluación del plan acción**

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico de la investigación dirigido a evaluar el nivel de transformación alcanzado con la implementación de los talleres de formación basados en el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García del departamento del Magdalena, Colombia, se realizaron un conjunto de acciones evaluativas de los talleres. Las mismas se dividieron en dos tipos: (a) evaluación parcial; y (b) evaluación total.



En relación con la primera, dicha evaluación parcial se realizó al finalizar cada uno de los ocho (8) talleres. Se construyó un formulario estándar (ver anexo 8), el cual se enviaba inmediatamente después de finalizada cada jornada a través de su correo electrónico y whatsapp. Dicho formato se cargó en la herramienta google forms y fue enviado directamente a cada participante, quien no tardaba más de 10 minutos en responderlo y remitir automáticamente a la dirección de correo. Una vez recibidas las respuestas fueron procesados los datos por los informantes, surgiendo los siguientes elementos. En la primera pregunta que solicitaba mencionar tres conocimientos-actitudes- competencias que hubiesen adquirido durante el desarrollo del taller, las respuestas coincidentes fueron:

Tabla 28

*Respuestas coincidentes en la primera pregunta de la evaluación a cada taller*

<b>Taller</b>	<b>Respuestas coincidentes</b>
1. El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración	Valorar la cooperación Enseñar cooperativamente
2. Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes en la enseñanza de la geometría	Necesidad de definir roles Trascender la enseñanza individualista
3. Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo	Importancia de aprender geometría Geometría es más que formas Vincular geometría y cotidianidad
4. Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo	Desarrollo del pensamiento geométrico Fases para enseñar geometría Niveles de aprendizaje de la geometría
5 .La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría	Movimiento y formas Enseñar geometría con el movimiento
6. Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 1)	Estrategias didácticas específicas para geometría Actividades cooperativas divertidas
7. Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 2)	Roles para aprender matemática Contenido y formas de aprendizaje para la

didáctica			
8.	Construyendo	mis	propias
	estrategias		
			Si puedo
			Necesidad de aprender a enseñar geometría

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

Lo planteado en la Tabla 28 refiere que pudieran haberse generado procesos de reflexión acerca de la práctica docente para el desarrollo del pensamiento geométrico utilizando el trabajo cooperativo como herramienta de apoyo, por cuanto no solo se refirió la valoración de la cooperación como elemento coincidente, sino porque se plantearon otros aspectos importantes del trabajo cooperativo como la definición de roles y la necesidad de usar otras vías de enseñanza de este tipo de contenidos trascendiendo el aprendizaje individual. Al mismo tiempo se reconoce que la enseñanza de la geometría tiene sus particularidades, lo que hace que el docente deba aprender a enseñar geometría y requiere conocer cómo el estudiante procesa racionalmente este tipo de contenidos-

Siguiendo con los hallazgos y resultados de esta evaluación parcial en cada uno de los talleres realizados, se tiene que para la segunda pregunta dirigida a precisar si está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerse en práctica en la actividad docente de cada uno, la totalidad de los participantes en cada uno de los talleres refirió estar completamente de acuerdo. Este resultado es interesante por cuanto el diseño consensuado de los talleres surgidos a partir del diagnóstico de su propia realidad, así como la manera en que se implementaron los mismos, representa una herramienta útil para los participantes, brindando opciones específicas para la enseñanza de la geometría y más particularmente para la promoción del pensamiento geométrico en los estudiantes.

La tercera pregunta de la evaluación parcial estuvo dirigida a conocer la opinión de los participantes en cuanto a la pertinencia y aporte informativo de las lecturas facilitadas por los

investigadores previo a los talleres; al respecto la totalidad de los participantes en cada taller declaró que estaban completamente de acuerdo. Dicho resultado resulta de gran interés por cuanto dicho material, además de ser usado como apoyo para el desarrollo de los talleres, constituye un referente útil que le queda como un aporte a la profundización temática sobre los procesos trabajados. Estos materiales complementan la información trabajada oral y en la parte práctica de los talleres lo cual contribuye en el proceso de transformación de la realidad planteado en el diagnóstico; y es que la lectura de materiales ajustados y pertinentes, con carácter científico y didáctico, contribuyen al mejoramiento de los procesos de enseñanza.

Para cerrar con el proceso de evaluación parcial en cada uno de los talleres, se consideran las respuestas a la pregunta que buscaba indagar acerca si las actividades planteadas en los talleres cumplieron con las premisas planteadas en el trabajo cooperativo, a lo que la totalidad de los participantes en cada uno de los talleres manifestó estar completamente de acuerdo. Esto permite inferir que se contribuyó con ejemplos en vivo acerca de la importancia de aprender bajo esta metodología activa y los potenciales aportes de la misma para el aprendizaje de la geometría y, más específico aún, para el desarrollo del pensamiento geométrico.

Lo planteado anteriormente guarda relación con lo propuesto por Gamboa y Ballesteros (2009), quienes declaran que:

ya no se puede pensar en esa clase donde el profesor controla y sabe todo. En una clase de geometría se debe dejar el espacio para la discusión, la experimentación, el ensayo y el error, aprovechando éste como una herramienta para el aprendizaje y parte del quehacer matemático. Es decir, una clase donde el estudiante tenga

una participación activa, dirigida por la investigación, reflexión y búsqueda del conocimiento. (p. 133)

Es así como quedó revelado, en primer lugar, la necesidad permanente del docente de aprender a enseñar, en este caso acerca de estrategias didácticas para desarrollar el pensamiento geométrico a través del trabajo cooperativo. Pero además resalta que el docente no es quien debe dar y hacer todo, sino que el trabajo cooperativo entre los estudiantes representa un apoyo fundamental y pertinente para romper con los tradicionales procesos individualistas para la enseñanza de la geometría, pues esto fomenta el diálogo y genera la conformación de una cultura de tolerancia al error tan necesaria en una sociedad de información que además se encuentra mundializada y en búsqueda de nuevas oportunidades. De allí que la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje debe ser un referente para el diseño de las estrategias didácticas que realice el docente en esta área específica del conocimiento.

Ahora bien, visto lo anterior es importante precisar la evaluación de los participantes para el proceso de transformación esperado durante la implementación del plan acción. A tal fin se construyó un instrumento que permitiera valorar dicho alcance, pero para su aplicación (aunque se utilizó la misma herramienta de google forms) se realizó una reunión por zoom (ver anexo 10) para socializar los hallazgos acá planteados y compartir las consideraciones emergidas durante el proceso, encuentro virtual que fue productivo pues se reveló en los participantes el interés de continuar con el proceso una vez culminada la investigación. Es así como se requiere entonces describir los hallazgos obtenidos con la aplicación del instrumento (ver anexo 11), dirigido a valorar el proceso de transformación alcanzado a partir del diseño e implementación del acción, visto desde una perspectiva completa.

En relación con la primera pregunta, la totalidad de los participantes marcaron todos los talleres pues la asistencia a los mismos fue constante; no se consideró los minutos que se perdían de parte del taller por problemas de conectividad, por cuanto eran tiempos cortos que no excedían los 10 minutos en total. En cuanto a la segunda interrogante dirigida a conocer si están de acuerdo con que se cumplió el propósito general del plan acción, el cual fue promocionar estrategias didácticas que permitan a los docentes del nivel básica primaria el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares, utilizando la metodología activa del trabajo cooperativo; la totalidad de los participantes refirió un puntaje 10 hacia la tendencia completamente de acuerdo. Esto representa la aseveración por parte de los participantes en relación con el logro del objetivo establecido inicialmente.

La tercera interrogante estuvo dirigida a conocer desde una perspectiva general, si los talleres estuvieron fundamentados en el trabajo cooperativo, a lo cual la totalidad de participantes respondieron que les parecieron excelentes, otorgando el máximo puntaje en la escala del 1 al 10. Esto es fundamental pues permite corroborar no solo a través de la evidencia teórica, sino también la práctica, la eficacia del trabajo cooperativo en los procesos educativos.

La cuarta pregunta estuvo dirigida a conocer si una vez finalizados los talleres, lo participantes lograron aprender estrategias específicas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través del trabajo cooperativo para mejorar su desempeño, a lo cual la totalidad de participantes respondió que estaban completamente de acuerdo y valoraron con el máximo puntaje esta proposición. Dicha valoración revela la efectividad de los talleres para el aprendizaje de estrategias como las referidas para optimizar el desempeño didáctico de los docentes, de manera que el proceso de transformación de la realidad inicial se alcanzó pues ya cuentan con las herramienta mínimas necesarias para atender la situación problema que se diagnosticó.

De allí que en la quinta pregunta dirigida a indagar conocer si la realización de estos talleres fue considerada por los participantes como que transforma su perspectiva sobre el diseño de estrategias cooperativas para el desarrollo del pensamiento geométrico, la totalidad de ellos respondió con un contundente “definitivamente”. Esto revela la manifestación o declaración verbal de una transformación en la realidad problema diagnosticada, situación que permite cumplir con el propósito central del método de investigación asumido en el presente estudio.

En relación con la sexta pregunta dirigida a conocer si los talleres que presenciaron los participantes les aportaron conocimientos específicos para el desarrollo del pensamiento geométrico que pueden usar en su aula de clases, la totalidad de ellos declaró que definitivamente fue así, lo cual representa otro hallazgo revelador que permite dejar en claro el logro de una transformación de la realidad de inicio.

Ahora bien, de igual manera se realizaron otras preguntas abiertas que permitieran conocer como seguir avanzando en el mejoramiento de la realidad, en virtud de que siempre es necesario mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje acerca del pensamiento geométrico. Este aspecto, es importante dejar en claro, queda como corpus de investigación para otros investigadores y los mismos participantes, quienes deseen profundizar en este tipo de situaciones. Al preguntarles que desearían se trabajara en otros talleres, las respuestas coincidentes de los participantes estuvo dirigida a los siguientes temas: (a) lenguaje de las matemáticas y la geometría (lo cual fue una de las categorías emergentes en la presente investigación; y (b) uso adecuado de los recursos multimedia como apoyo para desarrollar contenidos de geometría; (c) actitud docente frente a la enseñanza de la geometría y las matemáticas. Todas estas temáticas resultan interesantes y pertinentes para futuras investigaciones.

Continuando con las preguntas abiertas del cuestionario, se indagó en relación con la valoración general que realizaron a los facilitadores del taller, a los que la totalidad de los encuestados refirió halagos y agradecimientos. Así mismo, en cuanto a la última pregunta abierta dirigida a conocer su valoración general en torno a la actuación de sus homólogos en el taller, la totalidad de ellos declaró halagos y resaltó que fueron activos y altamente participativos.

Con base en todo lo anterior resalta lo planteado por Gamboa y Ballesteros (2009), quienes señalaron que el aprendizaje de la geometría impulsa al docente “a innovar sus prácticas educativas y renovar sus estrategias metodológicas, donde las situaciones propuestas tengan su origen en el contexto del estudiante, incluyan la historia de la geometría y su relación con las otras áreas del conocimiento humano”. (p. 132). De allí que sea fundamental que el docente, inicialmente, aprenda sobre las particularidades de la geometría para que pueda entonces aprender a enseñar geometría, de manera que pueda innovar en sus prácticas y diseñar estrategias propicias para el aprendizaje.

Finalmente, es importante manifestar que con todo lo presentado queda en evidencia el alcance tanto de los objetivos propuestos en el plan acción como de la investigación, para lo cual se contribuye a través de este reporte de investigación con otro aporte con carácter científico que permite revelar como la transformación de la realidad educativa requiere de la participación activa de sus propios protagonistas en el proceso establecido como solución.

### **Conclusiones**

Uno de los aspectos importantes de una investigación es el establecimiento de sus conclusiones por cuanto permite dejar en claro los elementos más importantes que se revelan en

relación con el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados en la investigación.

Es así como en relación con el primer objetivo específico de la investigación dirigido a diagnosticar la práctica docente que posibilita el desarrollo del pensamiento geométrico en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia, se concluye la necesidad de desarrollar competencias para el diseño y desarrollo de estrategias específicas para la enseñanza de la geometría, por cuanto entre otras cosas prevalece el trabajo individualizado y tradicional y existe un desconocimiento de teorías o corrientes específicas para la enseñanza de la geometría

Del segundo objetivo específico de la investigación dirigido a diseñar estrategias didácticas consensuadas de trabajo cooperativo que fortalezcan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, del departamento del Magdalena, se concluye que dicha construcción requiere de un conjunto de acciones que no solamente atiendan el conocimiento de la teoría base y algunas estrategias preestablecidas, sino la capacitación para que cada docente aprenda a diseñar sus propias estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico con apoyo de herramientas cooperativas; sumado a ello se concluye la necesidad de que los mismos docentes sean partícipes activos en este diseño y el mismo se realice de manera consensuada para una construcción más contextualizada acerca del proceso que conducirá a la transformación de la realidad.

Del tercer objetivo específico dirigido a implementar talleres de formación centrados en el trabajo cooperativo que posibiliten el desarrollo de estrategias didácticas para el pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto



Velásquez García, del departamento del Magdalena, se concluye que dicha implementación requiere ser ajustada a la realidad de contexto y mantener como bitácora permanente la estructura base consensuada con los participantes, de manera que fluya el proceso con el mínimo de inconvenientes posibles. De igual manera se concluye que el uso de las tecnologías de información y comunicación y los recursos multimedia representan una contribución importante para mantener la atención de los participantes.

Finalmente, en cuanto al cuarto objetivo específico de la investigación propuesto para evaluar el nivel de transformación alcanzado con la implementación de los talleres de formación basados en el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García del departamento del Magdalena, Colombia, se concluye que fue alcanzada la transformación esperada de la realidad encontrada inicialmente, siendo que el diseño e implementación del plan acción permitió que los docentes se empoderaran de procesos y estrategias específicas para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel refeedido.

### **Recomendaciones**

Las recomendaciones de la investigación se enfilan hacia los aspectos más significativos que emergen de las proposiciones que orientaron la presente investigación; es por ello que se plantean las siguientes:

- Revisar consecuentemente las prácticas del docente para la enseñanza de la geometría y, especialmente, el desarrollo del pensamiento geométrico, como un elemento que permita tener un diagnóstico constante y contextualizado de la realidad local en esta área.

- Considerar el diseño y desarrollo de planes de acción consensuados como mecanismos para coadyuvar en el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

-Implementar talleres de formación para todos los docentes de la institución en relación con las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico con apoyo de metodologías activas como el trabajo cooperativo, lo cual favorezca los procesos de transformación de la práctica docente en esta área.

-Continuar con la indagación acerca de las necesidades docentes en relación con la enseñanza de la geometría, especialmente en aspectos como el lenguaje de la matemática, el uso adecuado de los recursos multimedia como apoyo para desarrollar contenidos de geometría y la actitud docente frente a la enseñanza de la geometría

- Hacer seguimiento al desempeño de los docentes en aula al momento de poner en escena los elementos tratados en el desarrollo de la investigación, una labor que posibilita el desarrollo de nuevos horizontes en relación con dicho tema de estudio

### Referencias

- Acuña, C. (2015). *Aspectos Cognitivos del Aprendizaje de la Geometría. Memorias del Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones*, 22, p. 3-6. México
- Agudelo, C. & Alcaraz, L. (2018). *Estrategia didáctica mediada por TIC para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial en estudiantes de grado noveno de Institución educativa San Fernando de Amaga Antioquia* (Trabajo de Maestría). Universidad Pontificia Bolivariana de Colombia, Medellín.
- Álvarez, J. (2017). *El aprendizaje cooperativo como estrategia para fortalecer las habilidades en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas* (Trabajo de Maestría). Universidad del Norte, Medellín.
- Antero, E., Cienuegos, O., Rosselvet, J & Mojica , M. ( 2016). Formación del concepto matemático altura de un triángulo (Consejo Latinoamericano de Matemática Colombia, CLME informe sección 3), en Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme. Caracas.
- Basto, A. & Triana C. (2017). *Propuesta para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico a través de la Educación Artística en estudiantes de grado quinto de la Institución Quebradón Sur del Municipio Algeciras* (Trabajo de Maestría). Universidad Santo Tomás, Neiva (Colombia).
- Balestrini, M. (2007). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: BL Consultores Asociados.

Ballester, S. (2009). Didáctica de la Geometría. *Revista Digital Innovación y Experiencias*

*Educativas*, 20, p. 4-15. Recuperado de <http://www.csi->

[csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_20/SERGIO\\_BALLESTER\\_SAMPEDRO01.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_20/SERGIO_BALLESTER_SAMPEDRO01.pdf).

Bernabeu, M. & Linarez, S. (2016). *El desarrollo de una “mirada profesional”: la idea de*

*trayectoria de aprendizaje del pensamiento geométrico*. En: Tortosa, M., Grau, S &

Alvarez, J. (coord.) *Investigación, Innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*. Universidad de Alicante.

Bressan, A.; Bosigic, B. y Crego, K. (2010). *Razones para enseñar geometría en la Educación*

*Básica*. Argentina: Ediciones Novedades Educativas: Buenos Aires, Argentina.

Cala, A., Buendía, M. y Herrera, L. (2017). *Métodos y Estrategias para la Resolución de*

*problemas matemáticos: Una revisión desde la investigación en la última década* (Trabajo de Maestría). Corporación Universitaria Adventista, Medellín.

Camilli Trujillo, C., López Gómez, E. y Barceló Cerdá, M. (2012). Eficacia del Aprendizaje

cooperativo en comparación con situaciones competitivas individuales. *En Enseñanza y Teaching*, 30829, pp. 81- 103.

Castro, J. (2002). Análisis de los componentes actitudinales de los docentes hacia la enseñanza de la

matemática. Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de Doctor en Pedagogía. Univesitat Rovira i Virgili. Tarragona, España. Disponible en:

<http://nportal0.urv.cat:18080/fourrepo/rest/digitalobjects/DS?objectId=TDX:684&datastreamId=Memoria&mime=application/pdf> Consulta: 2020, abril 16

- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994 por la cual se expide la ley general de educación*. Documento en línea. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf) Consulta: 2019, abril 27.
- Cruz, M. (2012). *Las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo del pensamiento crítico*. Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magister en Educación. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana (UNEFA). Caracas, Venezuela.
- Cuero, N., Villalobos, N. & Bolaño, M. (2017). Uso del scratch como herramienta para el desarrollo de la competencia matemática. Memorias del V Congreso Internacional y XII Encuentro Nacional de Educación en Tecnología e Informática.
- Díaz, O. & Galeano, N. (2017). *Desarrollo del pensamiento geométrico-métrico a partir de una estrategia lúdica desde la robótica educativa* (Trabajo de Grado). Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia.
- Escobar, A. (2015). *Propuesta metodológica para la enseñanza aprendizaje de la geometría mediada por el diseño de situaciones problema que contribuyen a la formación de valores en el grado sexto de la I.E Lola González* (Trabajo de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. *Revista Estudios Pedagógicos*, 1, p. 87-105. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42n1/art06.pdf>

Fernández, F. (2017). *La emisora escolar: una didáctica de enseñanza del pensamiento numérico: caso estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Federico Angel- Caldas* (Trabajo de Maestría). Universidad de Medellín, Colombia.

Fernández, H. & Gamboa, M. (2016). La didáctica de la geometría en función del desarrollo tecnológico de la pedagogía contemporánea. *Revista Bases de la Ciencia*, 1(3), p. 33-50.  
Recuperado de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/100/582>

Ferreiro, R. (2007). *El ABC del Aprendizaje Cooperativo*. Trillas: Mexico, D.F.

Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2009). *Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, año 4 (5), pp. 113-136. Costa Rica. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6915/6601>

García-Rincón, C. (2010). Chica de "inteligencias múltiples" busca chico de "aprendizajes cooperativos" cómo hacer de la escuela un proyecto de inteligencias compartidas. *En Padres y Maestros*, 5, p. 331-338.

Giraldo, G. & Romaña, D. (2017). *La enseñanza del número  $\pi$  desde una perspectiva histórica y epistemológica*. Ponencia memorias del III Encuentro Investigación educativa.

Goikoetxea, E. & Pascual, G. (2002). Aprendizaje Cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *En Educación XXI*, 5, p. 227- 247. Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid, España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70600512>

Gómez, R. (2006). *Métodos Cualitativos de Investigación Educativa*. Universidad Fermín Toro. Barquisimeto.

- González, G. y Cano, A. (2010). Introducción al análisis de datos de investigación cualitativa. *NURE investigación*, 45, p. 1-10. Recuperado de:  
[www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/download/485/474](http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/download/485/474).
- Guerrero, F. (2010). *La importancia de la geometría en primaria*. Revista Digital Innovaciones y Experiencias Educativas, N° 36, Noviembre. España Andalucía. Documento en línea.  
Disponible en: file:///C:/Users/Consuelo/Downloads/Dialnet-ICongresoVirtualInternacionalSobreInnovacionPedago-535470.pdf Consulta: 2019, mayo 6.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1982). *Effective evaluation*. Jossey Bass publication. San Francisco.
- Hernández, E. (2106). *Estrategia para la enseñanza de los conceptos de área y volumen utilizando como mediadores de aprendizaje el origami y las tecnologías digitales* (Trabajo de Maestría). Universidad de Medellín, Colombia.
- Herrada, R. y Baños, R. (2018). Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. *Revista Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 11(23), p. 99-108.
- Holguín, O. & Benavides, M. (2016). *Material educativo de didáctica interactiva en matemática con enfoque visual. Una experiencia de investigación educativa*. Ponencia presentada en el Simposio Internacional de Educación a Distancia, Colombia.
- Huanca Huanca, O. (2017). *Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de los dominios en el área de matemática en los estudiantes del quinto grado de educación primaria en la Institución Educativa 7041 Virgen de la Merced* (Trabajo de Doctorado). Universidad Veracruzana, Lima (Perú). Recuperado de  
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1653/TD%20%20CE%201631%20H>

1%20-%20Huanca%20Huanca.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hurtado, I. & Toro, J. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*.

Venezuela: Editorial CEC, S. A.

Iglesias, J., López, T. & Fernández-Rio, J. (2017). La enseñanza de las matemáticas a través del

aprendizaje cooperativo en segundo curso de Educación primaria. *Revista Contextos*

*Educativos*, Extraordinario 2, p. 4764.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competitions. Theory and research*.

Edina, MN. Interaction Book Company.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E. (2004). *El aprendizaje cooperativo en el aula*.

Paidós educador: Buenos Aires.

Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. San Juan Capistrano, California. Kagan Cooperative

Learning.

Kagan, S. (2001). *Kagan Structures and Learning Together: What is the difference?* Kagan Online

Magazine. Documento en línea. Disponible en:

[http://www.kaganonline.com/free\\_articles/dr\\_spencer\\_kagan/ASK13.php](http://www.kaganonline.com/free_articles/dr_spencer_kagan/ASK13.php) Consulta: 2019,

mayo, 10

Kagan, S. (2016). Breve historia de las Estructuras Kagan. *Kagan Online Magazine, Kagan*

*Publishing & Professional Development* Recuperate de [www.KaganOnline.com](http://www.KaganOnline.com)1(800), 3-

20.



- Kuhn, T. (1992). *Las estructuras de las revoluciones científicas*. Ed. Fondo De Cultura Económica. México. 1ra. Ed. en Español.
- León, E. (2017) *Aprendizaje cooperativo a través de un juego de mesa para la enseñanza de matemáticas en Educación Primaria* (Trabajo de Grado). Universidad de la Rioja, España.
- Llopis-Pla, C. (2011). Aprendizaje cooperativo. *Crítica*, 972, 37-41.
- Lobato Fraile, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, 4. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=175/17517797004>
- Lovis, K. A., Lunkes, M. E., Tochetto, E.A. & Franco, V. S. (2018). Um estudo comparativo sobre as habilidades geométricas de um grupo de alunos da educação básica. *Educação Matemática Pesquisa*, 20(1), p. 110-127. Recuperado de <http://dx.doi.org/10-23925/1983-3156.2018v20i1p110-127>
- Marín, A. y Mejía, S. (2015). *Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa La Piedad* (Trabajo de Maestría). Fundación Universitaria Los Libertadores, Medellín (Colombia).
- Márquez, P. (2010). *Enseñanza de adultos*. Disponible en <http://www.pangea.org/peremarques/adultos.htm>. [Consulta: 2020, Mayo 02]
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas.
- Martínez, N & Cabrero, J. (2003). *Investigación Cualitativa y evaluativa*. Ediciones Masson. Barcelona: España.

Miles, M. & Huberman, J. (1984). *Análisis de Datos Cualitativo*. Londres: Publicaciones Sage

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional: Bogotá. Recuperado de [https://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles89689\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles89689_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2004). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencia en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Revolución educativa Colombia aprende: Bogotá. Recuperado de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf) Consulta: 2019, abril 27.

Ministerio de Educación Nacional (2017). *Informe por Colegio 2017. Resultados Prueba Saber 3°, 5° y 9° 2016*. Icfes, Magdalena.

Ministerio de Educación Nacional (2017a). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. El Camino hacia la calidad y la equidad*. Bogotá. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2018). *Informe del la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García 2017. Resultados Prueba Saber 3°, 5° y 9° 2016*. Icfes, Magdalena.

Montero, L ; Linares, G y García, O ( 2017) Aportes de Carlos Eduardo Vasco Uribe a la educación en Colombia. (Trabajo de Doctorado) Bogotá: Universidad de La Salle.

Muñoz, F., Bravo, J. y Blanco-Álvarez, H. (2015). Estudio sobre los actores que influyen en la pérdida de interés hacia las matemáticas. *Revista Amauta*, Universidad del Atlántico, 26, p. 49-166.

Nava, J. (2014). *La Orientación Epistemológica de la Investigación Educativa. La filosofía, teoría, metodología, técnicas e instrumentos para realizar investigación en las ciencias de la educación*. Editorial Académica Española. Saarbrücken: Alemania.

OCDE (2016). *PISA 2015 RESULTADOS*. Recuperado de <http://www.pisa-2015-results-in-focusESP.pdf>

Ortega, E. (2002). Los departamentos de organización de empresas en la web de las universidades españolas. Un análisis de contenido. *En XII International Congress Paris*, Batsch L, Cossio, F, editores, Best papers proceedings, p. 339-405.

Parella, S. & Martín, F. (2010). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.

Parra, M. (2015) *Participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Reflexiones a partir de la perspectiva socio-crítica de la modelación matemática* (Trabajo de Maestría). Universidad de Antioquia, Colombia.

Parrillo, M. (2014). *Modelo vinculatorio para el desarrollo eficiente del pensamiento geométrico en educación primaria* (Tesis doctoral). Universidad Fermín Toro, Venezuela.

Paz, S. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y Tradiciones*. España: McGraw Hill.

- Pérez, G. (2010). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Porras, N. (2016). Acompañamiento pedagógico como estrategia para la transformación de la enseñanza de las matemáticas con los docentes de Básica primaria de la Institución Educativa Manuela Beltrán (Trabajo de Maestría). Universidad de Colombia, Medellín.
- Pujolás –Maset (2008). El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. *En Aula de Innovación Educativa*, 170, p. 37-41.
- Quinquilla, P. y Maldonado, C. (2016). *Las reformas curriculares en el área de matemáticas frente a los cambios sociales*. Universidad Fermín Toro: Cabudare, Venezuela.
- Rodríguez, J. (2003). Paradigmas, enfoques y métodos en la Investigación Educativa. *Investigación educativa*, 7 (12), p. 23-40.
- Rojas, B. (2014). *Investigación Cualitativa. Fundamentos y Práxis*. Caracas: FEDUPEL.
- Rondón, R. (2015). *Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas del municipio Maracaibo*. Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de Magister en Innovación Educativa. Universidad Rafael Bellos Chacín (URBE). Maracaibo, Venezuela.
- Rodríguez, O. (2007). El aprendizaje cooperativo como estrategia para favorecer la comprensión lectora en niños de segundo de primaria. (Licenciatura en Psicología). Universidad Pedagógica Nacional: México D.F.
- Rubiel, C. (2016). *Estrategia Pedagógica para la enseñanza de la geometría en la Educación*

*Básica Primaria en la Institución Educativa departamental rural Pubenza del Municipio Tocaima* (Trabajo de Maestría). Universidad del Tolima, Colombia.

Runes, D. (1998). *Diccionario de Filosofía. Tratados y manuales*. Ediciones Grijalbo. México

Simanca, F., Abuchar, A., Blanco, F. & Carreño, P. (2017). Implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza – aprendizaje de los triángulos. *Revista de Investigación*, 10(2), p. 77-79.

Taylor, S.J. & Bodgan, R. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Ediciones Paidós Básica. España: Barcelona.

Theran Palacio, E. & Oviedo Vergara, E. (2017). Actividades para desarrollar pensamiento geométrico. En *Memorias, 3er encuentro de Investigación en Educación Matemáticas*. Ponencia llevada a cabo en la Ciudadela Universitaria de la Universidad del Atlántico, volumen II, número 2. Recuperado de [http://MEMORIAS\\_EIEM\\_3%2012%20SEPTIEMBRE%20No%202-compressed.pdf](http://MEMORIAS_EIEM_3%2012%20SEPTIEMBRE%20No%202-compressed.pdf)

Tinto Arandes, J. (2013). El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de origen. *En Provincia*, 29, p. 135-173.

Torres, J., Palacios, J., y Martínez, C. (2017). La práctica docente en la asignatura de geometría en instituciones educativas. *Revista Gestión, Competitividad e Innovación*, p. 305-326.

Torres Ahumada, P. A. & Calleja Noriega, M. L. (2019). Estrategias docentes para la enseñanza de

la geometría en 3º año básico: Análisis de las prácticas de aula de un colegio particular en Santiago de Chile. *Revista de educación y desarrollo*, 49, p. 39-60.

UNESCO (1990). *Declaración mundial de la educación para todos. Marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje*. Documento en línea. Conferencia mundial de educación para todos, Satisfacción de las necesidades de aprendizaje. Disponible en: [http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/JOMTIE\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/JOMTIE_S.PDF). Consulta: 2019, abril 20.

UNESCO (2005). *Informe de Seguimiento de la Educación para todos en el Mundo*. UNESCO. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/efareport/reports/2005-quality/>. Consulta: 2019, abril 20.

UNESCO (2015). *Informe de resultados TERCE. Tercer estudio regional comparativo y explicativo*. Logros de Aprendizaje. Laboratorio Latinoamericano de evaluación de la calidad de la educación. OREALC/UNESCO, Santiago.

Unicef (2004) *Ciudades para la niñez. Los derechos de la infancia, la pobreza y la administración urbana*. Unicef. Bogotá.

Vaca, J. (2016). Desarrollo de una estrategia didáctica que facilite el interaprendizaje de geometría en estudiantes del nivel de Educación Básica Media en la U.E Pujili (Trabajo de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1627/1/76149.pdf>

Van Hiele, P.M. (1957). *El problema de la comprensión (en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría)*. Tesis doctoral. Utrecht, Holanda: Universidad de Utrecht. (Traducción al español realizada en 1990 por el proyecto de

investigación Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en Enseñanza Media basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele, director Angel Gutiérrez).

Van Hiele, P. (1986). *Structure and Insight*. New York: Academic Press.

Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). *El Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la Geometría*.

UNICIENCIA, Vol. 27, N°1, p. 74-94. Costa Rica.

Vasco, C. E. (2006). *Siete Retos De La Educación Colombiana Para El Período De 2006 A 2019*. Disponible en: <http://www.eduteka.org/RetosEducativos.php>

Vasco, C. E. (2011). La Cronotopía, antes y después de la geometría. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Costa Rica, Año 6. Número 9. pp 77-91.

Vasco, C. E. (2013). Procesos y sistemas en la investigación educativa. En *Perspectivas educativas: lecciones inaugurales*. Colombia: Universidad Digital. Pp. 25.79

Vasco, C. E. (2017) Geometría activa y geometría de las transformaciones. En *Tecné, Episteme y Didaxis*, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional .

Vasco, C. E. (2019). *El Programa Cronotopía: un enfoque modelo-teorético para las matemáticas, su epistemología, su historia y su didáctica*. Conferencia presentada en la XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Colombia.

Velázquez, C. (2012). Relevos de Marcador Colectivo o Tres Vidas. una Estructura de Aprendizaje Cooperativo para las Clases de Educación Física. *La Peonza: Revista de Educación Física para la paz*, 7, p. 56-64.

Vilches, A. & Gil-Pérez, D. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia imprescindible pero aún infrautilizada. *Alambique, Didáctica de las Ciencias*

*Experimentales*, 69, p. 73-79.

Yuny, J. & Urbano, C. (2011). *Mapas y herramientas para conocer la escuela. Investigación*

*Etnográfica. Investigación Acción. Metodologías cualitativas de investigación*. Córdoba:

Editorial Brujas.



## Anexos

### Anexo 1

#### *Consentimiento informado*

Como declaran Vargas y Gamboa (2013), “la mayoría de las instituciones educativas desarrollan la enseñanza de la geometría de una manera tradicional caracterizada, principalmente, por la clase magistral...y sobre todo, por el uso del discurso del profesor como principal medio didáctico” (p. 76), hecho que repercute en la presencia de inconsistencias y dificultades en la enseñanza de la geometría destacando principalmente algunas debilidades en la didáctica del docente, la cual se ve imposibilitada para trascender del contenido al desarrollo de un pensamiento geométrico en el estudiante. Es así como en los resultados de las pruebas realizadas a nivel estatal en ese sentido, emerge del análisis de los resultados académicos en los estudiantes del nivel básica primaria, debilidades como: (a) dificultad de los estudiantes por definir formas geométricas reconocidas en su cotidianidad; (b) falta de relación de las formas geométricas a partir de sus propiedades (MEN, 2017).

Surge entonces la necesidad de incorporar estrategias de trabajo didáctico ajustadas a la enseñanza de ese tipo de contenido, de manera que se pueda promover el avance del pensamiento geométrico en los estudiantes del nivel básica primaria más allá del aprendizaje de la información y la aprobación de las evaluaciones realizadas en este ámbito. Es necesario que la esencia sea la comprensión de este proceso y su aplicación en todos los ámbitos de la vida, para lo cual la socialización de contenidos y su abordaje desde una perspectiva innovadora (que rompa con la individualidad del proceso) sea el epicentro en la creación de nuevas estrategias didácticas. Es por esa razón que se requiere romper con una práctica alienada a tendencias tradicionalistas que no responden a los lineamientos educativos del Estado Colombiano, así como a las necesidades de comprensión y aprendizaje de los estudiantes, por lo que en la realidad del nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García se aspira transformar la realidad actual atendiendo a la construcción colectiva y consensuada de nuevas prácticas docentes en esta área.

Para ello, es necesario promover el aprendizaje de la geometría de manera complementaria con una visión del aprendizaje basado en la cooperación, pudiendo construir un sentido y significado colectivo que permita reconocer el valor de la colaboración a la vez que se desarrollan contenidos curriculares fundamentales para el desarrollo del pensamiento geométrico. Sin embargo, la combinación de ambos elementos en escenarios como el planteado en el presente estudio, representan una situación que debe someterse a indagatoria con el fin de construir los aspectos integrativos de una didáctica que permita transformar y trascender la educación tradicional para una didáctica cooperativa de la geometría en el nivel básica primaria.

De allí que como parte del Programa de Maestría en Educación administrado en la Universidad de la Costa, se está llevando a cabo una investigación en torno a esta temática, la cual se titula: **TRABAJO COOPERATIVO COMO ESTRATEGIA DOCENTE PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN EL NIVEL BÁSICA PRIMARIA**. La misma tiene como propósito general fortalecer a través del trabajo cooperativo las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena, Colombia.

En conocimiento de lo anterior y siendo docente del nivel básica primaria en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García (Magdalena, Colombia); YO, \_\_\_\_\_(nombres y apellidos)\_\_\_\_\_, de nacionalidad\_\_\_\_\_, portador del documento de identidad N° \_\_\_\_\_, mayor de edad, domiciliado en: \_\_\_\_\_

y en el pleno conocimiento de la naturaleza, duración, objetivos, procedimientos e implicaciones relacionadas con la investigación afirmo:

1. Participar activamente, con sinceridad y puntualidad durante la entrevista semi-estructurada que requieran los investigadores-entrevistadores.
2. Participar y opinar en el grupo focal diseñado para obtener información oral y testimonios requeridos como información para la referida investigación.
3. Participar activamente en las actividades de rechequeo requeridos por los investigadores-entrevistadores a los fines de brindar la confirmabilidad de la información por mi suministrada.
4. Declaro haber sido informado (a) de manera objetiva, clara y sencilla, por parte de los investigadores-entrevistadores Jairo Camacho y Nazira Yubrán, sobre los efectos y alcances relacionados con el trabajo de investigación.
5. Autorizo para que la información suministrada por mi a los investigadores-entrevistadores Jairo Camacho y Nazira Yubrán sea utilizada única y exclusivamente con fines académico-investigativos tendientes a la gestión del conocimiento durante el referido proceso indagatorio y sirva para lograr el propósito planteado, garantizando la confidencialidad y privacidad de los datos aportados, siendo manejados de primera mano por el equipo de investigación asociado para tal fin.
6. He sido informado sobre la garantía de que mi participación en dicho estudio no implica riesgos para mi salud, prosecución profesional o entorno, ni tampoco el desembolso de algún costo en metálico o insumos.
7. Obtendré como beneficios de la participación la experiencia vivida en cada una de las actividades organizadas por los investigadores-entrevistadores tanto en la recogida y análisis de información, como en el diseño, desarrollo y evaluación del plan acción, lo cual pudiera implicar la reflexión sobre los procesos por mi vividos en relación con la actividad investigativa durante mi proceso de participación en la investigación.
8. Tengo conocimiento del nombre y datos de contacto de los investigadores responsables del estudio.
9. Me reservo el derecho a revocar este consentimiento aún no habiendo causa que lo justifique y sin previo aviso, si así lo decidiera

En prueba de conformidad se firman dos (2) ejemplares de un mismo tenor y a un mismo efecto en \_\_\_\_\_ a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2020.

Firma del participante \_\_\_\_\_ Documento de ciudadanía: \_\_\_\_\_

Firma del investigador-entrevistador 1 \_\_\_\_\_

Documento de ciudadanía: \_\_\_\_\_

Firma del investigador-entrevistador 2 \_\_\_\_\_

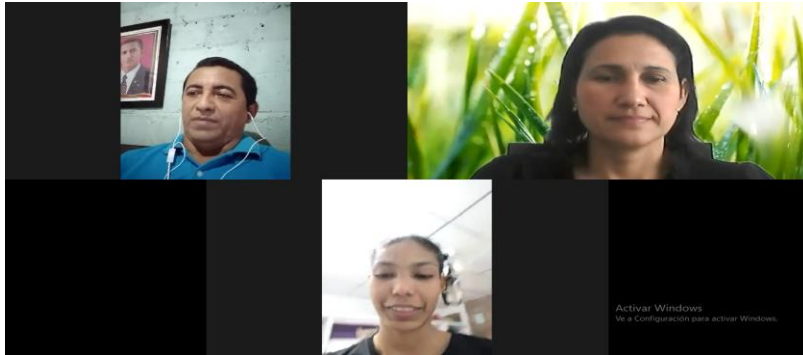
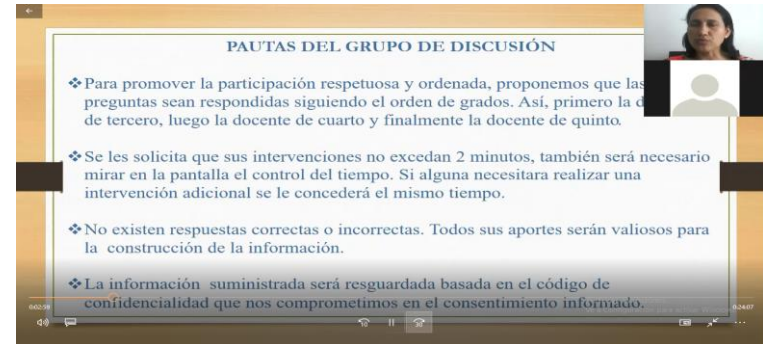
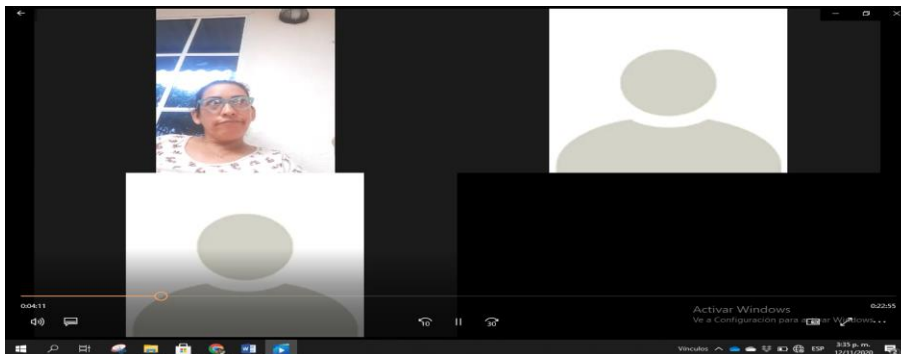
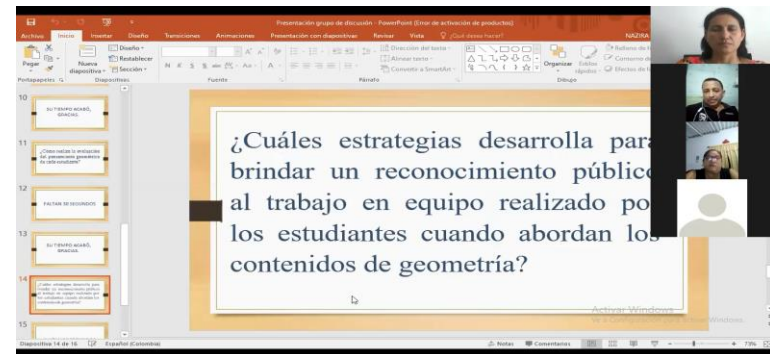
Documento de ciudadanía: \_\_\_\_\_

**Nota del testigo**

Yo, \_\_\_\_\_(nombres y apellidos)\_\_\_\_\_, portador documento de ciudadanía \_\_\_\_\_, declaro que observé el proceso de consentimiento. El participante, leyó este formato (o le ha sido leído), tuvo oportunidad de hacer preguntas, estuvo conforme con las respuestas y firmó para ingresar al estudio.

Firma del testigo: \_\_\_\_\_ Documento de identidad: \_\_\_\_\_

## Anexo 2

*Evidencias fotográficas de la realización de la entrevista y grupos de discusión**Reseña: entrevistas realizadas a dos de las participantes**Reseña: evidencias de realización del grupo de discusión*

## Anexo 3

*Matriz para la presentación de información*

**Categorías y Subcategorías para la pregunta 1:** ¿Cuáles son las estrategias de razonamiento que promueve con la enseñanza de la geometría?

Categorías	Subcategorías	Términos o Procesos incluidos (sub-sub- categorías)	Informante 1	Informante 2	Informante 3	Informante	Informante 5

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

## Anexo 4

*Matriz para Triangulación*

---

**Interrogante:**

---

Categorías	Subcategorías	Cita y autores referentes
------------	---------------	---------------------------

---

---

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

## Anexo 5

*Validación de experto*

Ciudadano(a): \_\_\_\_\_

Presente. –

Nos dirigimos a usted en la oportunidad de saludarle y solicitar su valiosa colaboración como experto para la validación de criterios que faciliten la aproximación a la realidad a través de la aplicación de los instrumentos anexos, los cuales servirán como herramienta para recabar información en la investigación titulada: **TRABAJO COOPERATIVO: UNA ESTRATEGIA PARA EL RECONOCIMIENTO DE DIDÁCTICAS ORIENTADAS AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO CON DOCENTES DEL NIVEL BÁSICA PRIMARIA**, exigida como requisito parcial para optar al título de Magister en Educación. Dichos instrumentos serán aplicados a cinco docentes del nivel básica primaria de una institución educativa departamental del Departamento del Magdalena, Colombia.

En ese sentido, se requiere de usted la revisión de cada uno de los instrumentos, considerando las unidades de análisis apriorísticas que fueron creadas a partir de la revisión del estado del arte sobre la temática relacionada con la situación sometida a indagatoria, las cuales se estructuraron considerando el objetivo general de la investigación, las categorías apriorísticas emergentes de la revisión de la literatura, así como las observaciones y entrevistas iniciales realizadas en el primer contacto con la realidad. De allí que se sugieren como posibles criterios de validación: (a) facilidad de comprensión de la pregunta; (b) adecuación del nivel de conocimiento de la pregunta en relación con los informantes; (c) relación de la pregunta con la categoría planteada; y (d) indagación de la pregunta sobre la subcategoría propuesta.

Anexo a este formato encontrará una matriz referencial del trabajo y un formato de validación de criterios para los instrumentos, con base en la que podrá considerar la congruencia o asociación entre las categorías, subcategorías y las preguntas. De igual manera, agradecemos altamente las sugerencias que considere pertinente pues serán de gran utilidad para el proceso de validación.

Agradeciendo su atención y disposición, nos despedimos de usted.

Atentamente:

**Jairo Camacho y Nazira Yubrán**  
**Participantes de la Maestría en Educación, Universidad de la Costa (Colombia)**

**Unidades de Análisis Apriorísticas**

Objetivo General	Categorías	Subcategorías	Preguntas orientadoras	Fuentes	Técnica	Instrumento
Promover el trabajo cooperativo como estrategia para el reconocimiento de didácticas orientadas al desarrollo del pensamiento geométrico en los docentes del nivel básica primaria de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, Departamento del Magdalena	Pensamiento geométrico	-Destrezas de razonamiento -Resolución de problemas -Simbolismo -Relaciones geométricas -Percepción espacial -Cronotopía	-¿cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría? -¿Cómo potencia la resolución de problemas a través de la enseñanza de la geometría? -¿Cuáles estrategias didácticas desarrolla para promover el simbolismo durante la enseñanza de la geometría? -¿Cómo aborda el establecimiento de relaciones geométricas durante el desarrollo de los contenidos de geometría? ¿Qué conoce acerca del programa Cronotopía para la enseñanza de la geometría?	Docentes del nivel básica primaria	Entrevista semi-estructurada	Guión de entrevista
	Trabajo Cooperativo	-Definición de la situación de aprendizaje -Organización del aprendizaje en equipos -Propósitos comunes -Evaluación individual del dominio - Reconocimiento público del éxito del equipo	-¿Cómo realiza la definición de las situaciones de aprendizaje relacionadas con la geometría? -¿Cómo es el proceso desarrollado por Usted al organizar las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría? -¿Cuál es el procedimiento seguido para el establecimiento de propósitos comunes en la enseñanza de la geometría? -¿Cómo realiza la evaluación del pensamiento geométrico de cada estudiante? -¿Cuáles estrategias desarrolla para brindar un reconocimiento público al trabajo en equipo realizado por los estudiantes durante el aprendizaje de la geometría?	Docentes del nivel básica primaria	Grupo de discusión	Guión de preguntas generadoras

*Nota:* Camacho y Yubran (2020)



### Instrumento de Validación

*Instrucciones:* Con base en la revisión de las Unidades de Análisis Apriorísticas presentadas en el cuadro anterior, por favor indique su valoración en relación con cada uno de los criterios en cada pregunta, marcando con una x en el nivel que considere (siendo 1 el nivel más bajo y el 5 el más alto). Si requiere hacer observaciones o recomendaciones, puede desarrollar su planteamiento al final de la tabla, en el espacio indicado para tal fin.

Agradecemos de antemano su colaboración en este importante proceso de la investigación.

Técnica/ Instrumento	Preguntas	Criterios	Niveles				
			1	2	3	4	5
Entrevista semi- estructurada/ Guión de entrevista	¿Cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
	¿Cómo potencia la resolución de problemas a través de la enseñanza de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta				x	
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
	¿Cuáles estrategias didácticas desarrolla para promover el simbolismo durante la enseñanza de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
	¿Cómo aborda el establecimiento de relaciones geométricas durante el desarrollo de los contenidos de geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x

		la subcategoría propuesta					
	¿Qué conoce acerca del programa Cronotopía para la enseñanza de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
Grupo de discusión / Guión de preguntas generadoras	¿Cómo realiza la definición de las situaciones de aprendizaje relacionadas con la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta				x	
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes				x	
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
	¿Cómo es el proceso desarrollado por Usted al organizar las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta				x	
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
	¿Cuál es el procedimiento seguido para el establecimiento de propósitos comunes en la enseñanza de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x
	-¿Cómo realiza la evaluación del pensamiento geométrico de cada estudiante?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
		Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
		La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
		La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x

-¿Cuáles estrategias desarrolla para brindar un reconocimiento público al trabajo en equipo realizado por los estudiantes durante el aprendizaje de la geometría?	Facilidad de comprensión de la pregunta					x
	Nivel de conocimiento de la pregunta se estima acorde con los informantes					x
	La pregunta se relaciona con la categoría planteada					x
	La pregunta indaga sobre la subcategoría propuesta					x

Observaciones: A grandes rasgos las interrogantes propuestas se ajustan a las categorías planteadas y son de fácil comprensión para los informantes. Sin embargo les sugiero ajustar las siguientes interrogantes, considerando aspectos más importantes y factibles para su investigación:

-En la pregunta “¿cómo potencia la resolución de problemas a través de la enseñanza de la geometría?”, más que potenciar la resolución de problemas existe un problema base en el escenario educativo que es la vinculación de los contenidos y procesos con la cotidianidad del estudiante, lo que resulta básico para los procesos de enseñanza en contenidos duros como la geometría. Por eso les sugiero reformular la pregunta hacia ¿cómo vincula los procesos de resolución de problemas cotidianos a través de la enseñanza de la geometría?

- En la pregunta ¿cómo realiza la definición de las situaciones de aprendizaje relacionadas con la geometría?, entiendo que quieren verificar un elemento particular que define el método activo de aprendizaje cooperativo. Sin embargo probablemente el docente no lo conoce y mucho menos entendería el significado de ese elemento por lo que resulta necesario reformular la pregunta para que sea de más fácil comprensión. Les sugiero: ¿cómo define las estrategias que utilizará para desarrollar cada contenido de geometría?. También puede incorporar otra pregunta en esa categoría: ¿cómo realiza los ajustes del contenido de geometría al nivel de aprendizaje de los estudiantes?

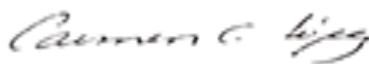
-En la pregunta ¿cómo es el proceso desarrollado por Usted al organizar las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría?, la redacción al principio pudiera ser más concreta para facilitar la comprensión por parte de los informantes. Le sugiero: ¿cómo organiza las actividades de equipo para el aprendizaje de la geometría?

**CONSTANCIA**

Yo, **Carmen C. López**, portador de la cédula de ciudadanía N° 11785079, por medio de la presente hago constar que los instrumentos de recolección de información que presentan los Licenciados Jairo Camacho y Yubrán Nazira, cursantes del Programa de Maestría en Educación perteneciente a la Universidad de la Costa, para el desarrollo de su trabajo de grado titulado **“TRABAJO COOPERATIVO: UNA ESTRATEGIA PARA EL RECONOCIMIENTO DE DIDÁCTICAS ORIENTADAS AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO CON DOCENTES DEL NIVEL BÁSICA PRIMARIA”**, han sido revisados y avalados por mí.

Firmado en Barranquilla a los 20 días del mes de agosto del año 2020.

Atentamente,



Firma del Validador

## CONSTANCIA

Yo, **OSISRIS FRIAS SIERRA**, portador de la cédula de ciudadanía N° 32820385, por medio de la presente hago constar que los instrumentos de recolección de información que presentan los Licenciados **Jairo Camacho** y **Nazira Yubrán**, cursantes del Programa de Maestría en Educación perteneciente a la Universidad de la Costa, para el desarrollo de su trabajo de grado titulado **“TRABAJO COOPERATIVO COMO ESTRATEGIA DOCENTE PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN EL NIVEL BÁSICA PRIMARIA”**, han sido revisados y avalados por mí.

Firmado en Barranquilla a los 12 días del mes de OCTUBERE del año 2020.

Atentamente,

  
 Firma del Validador

### Anexo 6

#### *Ordenamiento de la Información para entrevistas*

#### Ordenamiento Informativo para la Pregunta 1

Interrogante	Voces de los participantes	Codificación inicial
¿cuáles son las estrategias utilizadas para promover el razonamiento en la enseñanza de la geometría?	<p>1ª</p> <p>más que todo es mucho más <b>simbólico</b> en el momento de la enseñanza de la geometría en los niños ehh una de las estrategias que siempre utilizo pues es el <b>trabajo de enhebrado</b>, no se si lo han escuchado que es utilizar el <b>material en físico</b> bueno hablando de las figuras geométricas como tal primero para que ellos <b>reconozcan cómo son</b>, <b>cuáles son las formas</b> de cada una de ellas ehh utilizamos el enhebrado, eso una</p>	<p><b>-Simbolismo</b></p> <p><b>-Trabajo de enhebrado</b></p> <p><b>-Material en físico</b></p> <p><b>-Cómo son</b></p> <p><b>-Cuáles son</b></p>

	<p>estrategia para que el niño <b>identifique con facilidad su trazo. Cómo se utiliza? y como las podemos encontrar en nuestro entorno?</b> más que todo.</p> <p>También utilizo una que este ehh <b>en el espacio</b> ehh con los niños de educación ya un poco más avanzada, no he tenido la oportunidad así como de interactuar con estas áreas por lo que atravesando esto de la pandemia, no pude interactuar mucho con ellos porque ehh tuve una semana de interacción con ellos pues ya que había muchas actividades con lo cual yo quería pues empezar y una de ellas es ponerla en práctica más que todo <b>en nuestro entorno</b> como aprender a <b>identificar nuestro espacio y tiempo</b> a través de las figuras geométricas, verdad. Mas que todo pues ya una de las que había aplicado anteriormente en edades prescolares era esa la técnica del enhebrado....tuvimos una <b>semana de las matemáticas o feria de las matemáticas</b> y en ella participaron los niños con diferentes <b>actividades geométricas</b> pues de pensamientos matemáticos y en ella se pudieron resumir la parte geométrica pues como tal ehh pues en la parte de primero se realizaron ( se distorsiona la voz por mala señal) algunas falencias en esa parte para que ellos pudieran <b>identificar cuántos lados tiene la figura</b>, primero enfocándonos en las figuras geométricas como tal, como esa parte como el croquis de ellas para que supieran qué es una figura ehh cómo es el croquis de cada figura para poder así <b>avanzar en la parte lógica</b> y poder <b>utilizarlas en otros temas</b>, en <b>otros ambientes y en otras actividades</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifique su trazo</li> <li>-Cómo se utiliza</li> <li>-Cómo se encuentran en el entorno</li> <li>-En el espacio</li> <li>-En nuestro entorno</li> <li>-Identifica espacio y tiempo</li> <li>-Semana de las matemáticas</li> <li>-Actividades geométricas</li> <li>-Identificar cuántos lados</li> <li>-Lógica</li> <li>-Utilizar en otros temas, ambientes y actividades</li> </ul>
2ª	<p>yo <b>doy matemáticas pues porque me toca darla</b> en primaria y a veces el lenguaje del matemático es complejo, es el correcto, pero uno de pronto no lo maneja perfectamente, entonces yo les voy a <b>pedir ayuda en ciertas terminologías</b> para poder aterrizar a la respuesta umm para no equivocarme mucho... bueno, estrategias para pensar bueno tu sabes que la geometría en mi caso <b>nosotros enfocamos más en la parte numérica, a la geometría se le dedica menos tiempo</b>, aunque <b>eso se ha ido mejorando</b>, pero yo <b>enfocada en lo que he visto en las pruebas saber</b>, he visto en otras cosas <b>trabajo mucho en lo que el niño tiene los espacios, mide todo lo que está a su alrededor</b> (en su espacio, en su casa o sea trato de inducirlos ante de para que confronten lo que tienen en su mentecita con lo tienen a su alrededor), <b>por todas partes hay geometría</b>, por todas partes hay figuras geométricas, hay líneas, líneas tal, líneas paralelas todo todo está compuesta de geometría entonces yo trato de llevar al niño a pensar, a que <b>aterrice a esa parte sin entrar todavía a la parte teórica</b>, que analice, que piense, que podemos hacer.</p> <p>Miren este colegio que forma tiene, este salón que forma tiene yo trato de inducirlos al tema con <b>ejemplos</b> a lo que se va a dar, pero siempre <b>recordándoles que alrededor nuestro hay geometría</b>, porque es así, desde una línea, desde un árbol, desde rayas, desde espacio, tamaños...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Obligación</li> <li>-Lenguaje matemático es complejo</li> <li>-Debilidad en manejo</li> <li>-Ayuda</li> <li>-Enfoque</li> <li>-Parte numérica</li> <li>-Dedica menos tiempo</li> <li>-Mejoras</li> <li>-Pruebas saber</li> <li>-Espacio</li> <li>-Mide alrededor</li> <li>-Confronta mente –entorno</li> <li>-Por todas partes hay geometría</li> <li>-Pensamiento concreto</li> <li>-Ejemplos</li> <li>-Recordando entorno geométrico</li> </ul>
3ª		

	<p>Bueno ...uno de los de las estrategias , pues a mí me gusta jugar con los niños mucho el Tangram .Entonces, ...por qué.... vamos a utilizar los... los polígonos los ...la figura geométrica verdad?y les coloco ...varias Imágenes para que el niño arme ..me parece a mí que es un razonamiento utilizando la geometría... Pues yo les entrego una ...Una hoja donde ellos van a armar diferente figura de animales de cosas así. entonces en en este caso. Bueno, ellos... ellos tendrían ya unos modelos,.. verdad? El ejercicio de razonar es como...como ubicar las formas de las fichas para poder armar la figura ..pienso yo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Juegos</li> <li>-Tangram</li> <li>-Armar</li> <li>-Razonamiento geométrico</li> </ul>
4ª	<p>Bueno ,más que todo en el aspecto del razonamiento, buscamos que el mismo niño comience a construirlo, lo hacemos mediante actividades donde ellos arman, desarmen y para que busquen la información que necesitan, para llevar a cabo el proceso a seguir... es una de las estrategias que buscamos nosotros</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Autoconstruir el Razonamiento</li> <li>-Armar. desarmar</li> <li>-Buscar información necesaria</li> <li>-Procedimiento</li> </ul>
5ª	<p>Yo inicio más que todo. Yo utilizo más que todo ... inicio con una introducción de los contenidos que voy a impartir al estudiante como que un concepto un dibujo que se le muestra, debido a esta pandemia ha sido un tanto tedioso la la digamos impartir el conocimiento a los estudiantes por los por donde nos encontramos ahorita por lo menos yo, yo estoy en una zona un poco eehh ..complicada para la conexión y ellos también por estar casi en la misma zona también es un poco complicado, entonces más que todo inicio con una introducción de los contenidos que se van a tratar y dibujos de estos.(un silencio)... inicio con una introducción ya sea por las diferentes plataformas que hay y luego eehh. Les muestro las imágenes de lo que vamos a tratar hago unos pequeños ejemplos de como vamos a trabajar y que vamos a trabajar y como lo van a desarrollar en casa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción de contenidos</li> <li>-Mostrar</li> <li>-Concepto</li> <li>-Dibujo</li> <li>-Pandemia</li> <li>-Tedioso impartir conocimiento</li> <li>-Fallos en conexión</li> <li>-Introducción</li> <li>-Dibujo</li> <li>-Uso de tecnología</li> <li>-Imágenes</li> <li>-Ejemplo de cómo y qué</li> </ul>

## Anexo 7

*Preliminares en el diseño del Plan Acción***Introducción**

La geometría es la rama de la matemática que se encarga del estudio del espacio que rodea a los seres humanos, su pensamiento espacial, la comprensión de las propiedades características de las figuras y los sistemas geométricos. Es un área fundamental para el desarrollo integral del ser humano por lo que requiere ser incluido en el proceso de enseñanza aprendizaje desde los primeros niveles del sistema educativo, no solamente por la importancia de ésta en las pruebas del Estado, sino también por lo esencial que es trabajar desde la niñez en el desarrollo de este tipo pensamiento y la integralidad del ser, ofreciendo herramientas que le faciliten desenvolverse en la vida cotidiana.

Comprendiendo la importancia del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría desde edades tempranas, y desde una manera que trascienda los métodos tradicionales, se presenta una propuesta de plan acción conformado por ocho (8) talleres de formación dirigido a docentes del nivel básica primaria, de los grados 3ero, 4to y 5to, de la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, ubicada en el Departamento del Magdalena, Colombia. La misma tiene como propósito central promocionar estrategias didácticas que permitan a los docentes del nivel básica primaria el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares, utilizando la metodología activa del trabajo cooperativo, de manera que se potencie la motivación por construir saberes y habilidades geométricas con base en estrategias que permitan apoyarse unos a otros fortaleciendo, además, sus habilidades sociales.

En cuanto a la metodología didáctica del trabajo o aprendizaje cooperativo, la misma es definida por Kagan (citado en Velázquez, 2012) como un proceso intencional basado en el logro de los objetivos planteados en un grupo, permitiendo estimular la solidaridad, la empatía y el sentido de pertenencia. En tal sentido, se pretende a través del trabajo cooperativo promover la equidad, estableciendo una cultura basada en la ayuda y el apoyo mutuo, promoviendo el andamiaje entre los participantes, propiciando un entorno favorable para el aprendizaje de todos, donde se promueven la realización de actividades conjuntas que permitan construir conocimientos compartidos a través de experiencias y conocimientos distintos, dotando a los participantes de habilidades comunicativas y sociales, generadas por los debates y discusiones socio-cognitivas.

En ese sentido, se desarrolla una propuesta para coadyuvar a los docentes en el diseño de estrategias didácticas que permitan el desarrollo del pensamiento geométrico apoyados en el trabajo cooperativo lo cual, a consecuencia de la suspensión de las actividades presenciales generadas como medidas de bioseguridad por la pandemia del Covid-19, se desarrollará a través de las herramientas pedagógicas virtuales disponibles (zoom, whatsapp y correo electrónico), las cuales permiten establecer comunicación y acompañamiento a los docentes participantes, en la confrontación de la teoría con la práctica, permitiendo responder a los retos que nos ha traído la pandemia, fomentando la curiosidad, imaginación, creatividad, haciendo frente a los nuevos retos educativos.

Cada uno de los ocho (8) talleres de formación, tiene una duración de tres (3) horas según las cuales: (a) media hora preliminar es para la actividad de inicio; (b) dos horas para el desarrollo (en total serán dos actividades macro de una hora cada una); (c) media hora para la actividad de cierre. Los temas correspondientes dichos (8) talleres de formación son:

(a) Taller 1: El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración

(b) Taller 2: Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes en la enseñanza de la geometría



(c) Taller 3: Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo

(d) Taller 4: Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo.

(e) Taller 5: La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría

(f) Taller 6: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 1)

(g) Taller 7: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 2)

(h) Taller 8: Construyendo mis propias estrategias.

En cuanto a la propuesta del Plan de Acción, cada uno de los ocho (8) talleres tiene una estructura contentiva de los siguientes elementos: (a) Propósito General; (b) Competencia específica; (c) Acciones para el desarrollo de la competencia; (d) propósito específico; (e) contenidos; (f) recursos: (g) secuencia didáctica (inicio, desarrollo y cierre); (h) tiempo de ejecución; (i) espacio físico o contexto; (j) responsable; (k) evaluación; (l) webgrafía.

### **Propósito**

Promocionar estrategias didácticas que permitan a los docentes del nivel básica primaria el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares, utilizando la metodología activa del trabajo cooperativo

### **Justificación del Plan Acción**

El presente Plan Acción representa un aporte significativo organizacional a las actividades relacionadas con la enseñanza de la geometría que se realiza en la Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García, ubicada en el departamento del Magdalena, Colombia, durante el año escolar 2020, por cuanto emerge de la realidad local rescatando las necesidades e intereses de sus propios docentes en relación con el diseño de estrategias didácticas en esta área, con el apoyo de la metodología activa denominada Trabajo o Aprendizaje Cooperativo.

Se justifica desde lo educativo por cuanto este aporte gravita en el abordaje de la enseñanza de la geometría, considerando la construcción consensuada de esta propuesta que fue realizada por los investigadores con apoyo de los participantes o informantes en la investigación, con el fin de clarificar dudas y generar nuevas perspectivas de acción para el diseño de estrategias didácticas que promuevan el desarrollo del pensamiento geométrico apoyados con el trabajo cooperativo.

Desde lo metodológico es relevante porque el plan acción se apoya en el uso de metodologías cualitativas, específicamente como parte de las etapas planteadas por el método Investigación Acción. Eso ofrece no solo una producción que aporta al conocimiento, sino que también representa un aporte que confirma la utilidad del referido método de investigación y posibilita elementos procesuales que sirven de orientación a otros investigadores en el camino que transitar para el desarrollo de este tipo de situaciones problema y sus adecuadas soluciones.

Otro elemento que revela la pertinencia del plan acción es su adaptación a la realidad contextual en la que se realiza. Es así como la presente propuesta se diseña y desarrolla con mediación de la herramienta virtual zoom, considerándose ésta como una plataforma intuitiva y sencilla de utilizar. Todo esto, debido a que por motivos de pandemia se hizo necesario implementar herramientas pedagógicas virtuales que permitieran darle continuidad al proceso investigativo estableciendo comunicación y acompañamiento

con los participantes o informantes, generando experiencias relevantes y significativas desde la virtualidad.

Otro aspecto que revela la pertinencia y relevancia de la propuesta, es que se desarrolla como propuesta para aprender acerca de la metodología activa denominada trabajo cooperativo, la cual requiere de acciones disciplinadas y rigurosas, permitiendo a los facilitadores producir condiciones que conduzcan a una acción cooperativa eficaz, ajustada a las necesidades individuales de los participantes, donde cada uno hace aportes del tema. Adicionalmente, esta metodología favorece la convivencia, propiciando la aceptación de las diferencias, por ser una herramienta poderosa para fomentar la integración, comprensión e inclusión, garantizando un aprendizaje de calidad.

Al mismo tiempo destaca el abordaje de contenidos relacionados con la enseñanza de la geometría (también conocida como la matemática del espacio), reconociendo la importancia de su aprendizaje significativo en contextos cotidianos, haciendo necesario la implementación de estrategias didácticas que favorezcan la manera como el individuo se relacionan con los objetos cotidianos, permitiendo su orientación en el espacio, analizando las formas y estableciendo relaciones espaciales, lo que permite desarrollar destrezas que faciliten enfrentarse a problemas espaciales, ofreciendo una vía para la comprensión y valorización del entorno. Desde esta concepción es que ha surgido la idea de hacer una propuesta innovadora pedagógica, para el desarrollo el pensamiento geométrico a través del trabajo cooperativo, sustentado con los aportes teóricos, convirtiéndose en una alternativa de solución viable y pertinente para el fortalecimiento del pensamiento geométrico.

Asimismo, el desarrollo de este plan acción, se orienta hacia el cumplimiento de lo señalado en el artículo 20, inciso C de la Ley 115 de 1994, referido a los objetivos generales de la educación básica, encaminados a “ampliar y profundizar el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”. De igual manera, en el documento numero 3 referido a los Estándares Básicos de Competencia del Ministerio de Educación Nacional, se menciona la subdivisión del pensamiento matemático, el cual requiere del pensamiento espacial y de los sistemas geométricos como puntos clave dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y de formación integral. Ambos aspectos ofrecen el sustento necesario para que esta propuesta sea útil para el mejoramiento de la enseñanza de la geometría en la institución seleccionada.

### **Zoom como herramienta para realizar los talleres virtuales**

Zoom es un servicio de videoconferencia, además de ser una herramienta de colaboración y de llamadas, que permite la participación de 100 personas en su versión gratuita, y hasta 1.000 en la versión paga. Esta plataforma virtual se ha hecho más popular debido a la necesidad de seguir realizando reuniones o talleres en tiempos de pandemia. En tal sentido, el uso para el participante no debe considerarse complicado, éste debe instalar previamente la plataforma en el equipo el cual va utilizar para asistir al evento, como: computadoras, tablets, teléfonos inteligentes, asimismo, deberá saber ingresar a la reunión utilizando el ID y contraseña, o el vínculo que la direcciona. Luego del ingreso a la reunión, cada participante podrá prender y apagar micrófono y/o cámara, además de enviar mensajes grupales o individuales, por lo demás. Esta experiencia ya fue vivida previamente durante el desarrollo de las entrevistas semi-estructuradas y el grupo de discusión, por lo cual su uso para el desarrollo del plan acción se hace pertinente y de gran ayuda.

En cuanto a las responsabilidades de los administradores, quienes, si tuvimos que prepararnos con antelación, aprendimos a utilizar la herramienta, conocer cuáles son nuestras atribuciones y cómo conferir a uno o todos los participantes, como grabar la reunión para llevar el registro de la misma, como administrar subgrupos de trabajos, entre otros. En consecuencia, según lo señalado en el Manual de primeros auxilios de la Herramienta colaborativa ZOOM, de la Universidad de Externado de Colombia (s/f), los administradores previamente a cada reunión o taller, siguen los siguientes pasos:

- Agendar el taller, y enviar las invitaciones a los asistentes.
- Desarrollar una página dentro de la misma plataforma, lo cual te permite crear formularios de registro y de evaluación de la actividad.
- Seleccionar la opción de grabar para tener acceso al contenido posteriormente,
- Manejar la barra de herramientas lo que te permite silenciar o solicitar la activación de los micrófonos de los participantes al igual que las cámaras.
- Compartir pantalla, crear una pizarra digital o permitir que los participantes lo hagan.
- Crear salas o subgrupos de trabajos según las necesidades características de la reunión.
- Enviar a participantes a la sala de espera en el caso de que se necesite que no se encuentre en la reunión por un período de tiempo.
- Eliminar de la reunión a participantes quienes no cumplan con la normativa de la reunión.
- Finalizar la reunión cuando lo consideremos pertinente.

## Anexo 8

### *Estructura de cada taller de formación del plan acción*

**Taller de formación N°: 1:** El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración

**Propósito General:** Conocer los elementos teóricos, fundamentación, características, importancia en la educación y estructuración del trabajo cooperativo en el aula.

**Fecha:** 02 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** El participante conoce y socializa en relación con los elementos teóricos que sustentan la metodología del trabajo cooperativo en el aula.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

-Identificar, a partir de la reflexión, los elementos definitorios del trabajo cooperativo

-Caracterizar las acciones docentes que permitan utilizar el trabajo cooperativo en el aula

-Valorar la metodología del trabajo cooperativo como herramienta fundamental para la educación actual.

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Diagnosticar el conocimiento que poseen los participantes sobre el trabajo cooperativo en el aula.	Fundamentos teóricos del trabajo cooperativo en el aula	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente  Plataforma virtual zoom	<b>Inicio:</b> Saludo inicial, presentación, declaración de instrucciones previas y diagnóstico en relación con los conocimientos previos acerca del aprendizaje cooperativo (ver anexo 8.1).	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.1)	Video 1: Aprendizaje Cooperativo – YALE <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NeKf3d4TEEW">https://www.youtube.com/watch?v=NeKf3d4TEEW</a>
	Estructuración del trabajo cooperativo en el aula		<b>Desarrollo:</b>					<b>Lectura obligatoria</b>
Razonar sobre los elementos teóricos y la estructuración del trabajo cooperativo en el aula.	Ventajas y beneficios del trabajo cooperativo en el aula		Actividad N° 1. Organización en dos subgrupos de trabajo para analizar video 1 y considerar las características más resaltantes del trabajo cooperativo (ver anexo 8.1)	60 minutos				1. El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. <a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0185-26982018000300181&amp;lng=es&amp;tlng=es">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0185-26982018000300181&amp;lng=es&amp;tlng=es</a>
			Actividad N° 2. Organización en subgrupos de trabajo para considerar los	60 minutos				<b>Lecturas complementarias</b>
								2. Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. <a href="http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/Apren_colaborativo_nuevos_rols.pdf">http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/Apren_colaborativo_nuevos_rols.pdf</a>
								3. Formación del profesorado en aprendizaje cooperativo

			aspectos coincidentes y divergentes acerca de lo analizado en las lecturas seleccionadas que fueron enviadas previas al taller, vía correo electrónico (ver anexo 8.1)					y alumnos con altas capacidades: un enfoque inclusivo <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5504538.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5504538.pdf</a>
Sistematizar los avances sobre el conocimiento adquirido en relación con el aprendizaje cooperativo en el aula			<b>Cierre:</b> Socialización del análisis realizado de los temas propuestos. Evaluación final del taller (ver anexo 8.1)	30 minutos				<p>4. ¿es eficaz el aprendizaje cooperativo para la mejora del rendimiento académico en la enseñanza del inglés? <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4754796">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4754796</a></p> <p>5. Relevos de Marcador Colectivo o Tres Vidas. una Estructura Del Aprendizaje Cooperativo para las Clases de Educación Física. <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3907254">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3907254</a></p>

Nota: Camacho y Yubrán (2020)

**Anexo 8.1. correspondiente al Taller de formación N°: 1****El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración****Instrucciones previas:**

Para el desarrollo del taller sobre los Fundamentos y la Estructuración del trabajo cooperativo, se planifica una sesión en la plataforma Zoom, por lo cual se hace necesario enviar con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos), por WhatsApp y/o correo electrónico.

Igualmente, es necesario para el desarrollo del taller enviar vía correo electrónico el Manual de primeros auxilios de la Herramienta colaborativa ZOOM, indicaciones del taller y las lecturas seleccionadas, instruyendo a los participantes para que las lea antes del taller, comprenda como se usa la plataforma zoom y tenga una visión sobre el aprendizaje cooperativo y sus beneficios, porque tal como lo plantean Turrion y Ovejero (2013), en el “aprendizaje cooperativo existe una responsabilidad individual, así cada miembro es evaluado por el dominio de la tarea encomendada, de tal forma que tanto los miembros del grupo como cada miembro tienen información sobre el rendimiento que cada uno está alcanzando.” (p. 249).

De igual manera se le envían previamente al correo electrónico cinco (5) lecturas básicas de las cuales tiene una (1) es obligatoria y cuatro (4) complementarias, las cuales deben ser revisadas, analizadas y utilizadas como apoyo para la socialización a realizar en el taller con el fin de iniciar a los participantes en los fundamentos teóricos y beneficios del aprendizaje cooperativo, los cuales los facilitadores envían a los participantes previo al taller.

**Lectura Obligatoria**

- El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas (Azorín. 2018)

**Lectura Complementaria**

- Formación del profesorado en aprendizaje cooperativo y alumnos con altas capacidades: un enfoque inclusivo. (Torrego y otros. 2015)
- Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. (Collazos y otros. 2001),
- ¿es eficaz el aprendizaje cooperativo para la mejora del rendimiento académico en la enseñanza del inglés? (Turrion y Ovejero. 2013)
- Relevos de Marcador Colectivo o Tres Vidas. una Estructura Del Aprendizaje Cooperativo para las Clases de Educación Física. (Velázquez. 2012),

**Inicio:**

El administrador dirige el taller, da el ingreso de los participantes a la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Presenta a su compañero investigador y permite que de unas palabras de agradecimiento a los participantes. Luego instruye a los participantes sobre el contenido del curso, cuales actividades se desarrollan en el mismo y el tiempo de duración.

Posteriormente, se les solicita a los participantes que hagan una breve presentación y comenten sobre como conciben el trabajo cooperativo en el aula, si consideran que existen algunas ventajas y cuáles podrían ser, así como la disposición que tienen para aplicarlo en su praxis docente.

**Desarrollo:**

Culminada la presentación, se da inicio a la etapa de desarrollo con sus dos actividades, las cuales se describen a continuación:

Actividad N° 1: La primera actividad del taller se refiere al análisis del video titulado: “Aprendizaje Cooperativo – YALE” (Anexo N° 7); para lo cual se hace necesario que el administrador comparta su pantalla y presente el video seleccionado. Al finalizar la visualización, el administrador organiza el grupo general en dos subgrupos de trabajo, apoyado con la opción de la herramienta zoom, donde cada investigador acompaña a cada equipo. Una vez en el aula dividida cada investigador refiere los roles disponibles para el desarrollo de la actividad y requiere que según sus intereses cada participante escoja el rol que asume (relator, moderador, vocero en el grupo grande). El trabajo consiste en que cada grupo de participantes debe ubicar los principios de trabajo cooperativo que plantea el video y hacer un listado de los mismos.

Seguidamente regresan al espacio en común de la plataforma zoom y los voceros presentan cada uno su respectivo listado. Finalmente los investigadores solicitan responder a la interrogante: ¿Cuándo he desarrollado actividades en equipo en el aula, de forma intencional o no, he considerado el desarrollo y consolidación de los principios listados? Se socializa con base en las respuestas y se invita a reflexionar acerca de la necesidad de trabajar este tipo de metodologías con base en los elementos teóricos planteados para tal fin, los cuales se explican en la siguiente actividad.

Actividad N° 2:

Se les informa a los participantes que se organicen en dos nuevos equipos. Posteriormente, a cada grupo se le asigna uno de los temas a tratar. El administrador de la reunión crea subgrupos de trabajo, en los cuales cada uno realiza un análisis del punto asignado, en compañía de los investigadores (uno en cada equipo). Se le instruye sobre las funciones de cada miembro, se invita a que cada uno elija cuál función cumplir (según se sienta más identificado con ese rol) y se le clarifica que cada uno debe cooperar, participar y aportar ideas en la actividad y cumplir su labor específica (ya sea desarrollando el tema, sistematizando lo realizado en la reunión y otro miembro del grupo será el vocero que comparte con el grupo completo el resumen de lo estudiado).

Temas a tratar

- Grupo 1: Evolución conceptual. Elementos de la estructura cooperativa
- Grupo 2: Técnicas, tipología de grupos y modelos. Ventajas del aprendizaje cooperativo

### **Cierre:**

Luego de concluido el periodo de desarrollo, se eliminarán los subgrupos, y cada delegado de grupo expondrá un pequeño resumen sobre el punto analizado. Seguidamente los investigadores invitan a considerar como puede ser útil esta metodología en el desarrollo de las actividades en el aula, especialmente en el trabajo que se realiza en la enseñanza de la geometría. Al finalizar las consideraciones de todos los participantes, considerando el tiempo restante, los investigadores podrán exponer algunos puntos que requieran atención y reforzamiento.

### **Evaluación:**

Al finalizar, las actividades planificadas los investigadores del taller solicitan a los participantes que llenen un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, permitiendo a los facilitadores sistematizar la experiencia, lo que permite conocer algunos criterios de los participantes, que facilitan organizar y mejorar futuros talleres.

**Formulario de evaluación para el Taller de formación N°: 1****Nombre del taller: El Trabajo cooperativo: Fundamentos y Estructuración**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran; para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

1. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

- a. \_\_\_\_\_  
 b. \_\_\_\_\_  
 c. \_\_\_\_\_

2. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

3. ¿Las lecturas facilitadas previo al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

4. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

5. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.



### Referencias

- Azorín Abellán, Cecilia Ma.. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles educativos*, 40(161), 181-194. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982018000300181&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000300181&lng=es&tlng=es)
- Collazos, C., Guerrero, L., & Vergara, A. (2001), *Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor*. Punta Arenas, Chile. Recuperado de [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/Apren\\_colaborativo\\_nuevos\\_rols.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/Apren_colaborativo_nuevos_rols.pdf)
- Torrego, Juan & Monge, Carlos & Pedrajas, Lorena & Virseda, Concepción. (2015). Formación del profesorado en aprendizaje cooperativo y alumnos con altas capacidades: un enfoque inclusivo. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*. Vol. 9, N° 2, pp. 91-11. .Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/310604312\\_Formacion\\_del\\_profesorado\\_en\\_aprendizaje\\_cooperativo\\_y\\_alumnos\\_con\\_altas\\_capacidades\\_un\\_enfoque\\_inclusivo](https://www.researchgate.net/publication/310604312_Formacion_del_profesorado_en_aprendizaje_cooperativo_y_alumnos_con_altas_capacidades_un_enfoque_inclusivo) Teacher training in cooperative learning and gifted students an inclusive approach
- Turrion P. y Ovejero A (2013), ¿es eficaz el aprendizaje cooperativo para la mejora del rendimiento académico en la enseñanza del inglés?: *Revista pedagógica*, ISSN 0214-7742, N° 26, 2013. Universidad de Valladolid. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4754796>
- Universidad Externado de Colombia. Dirección de Tecnología de Información y Comunicaciones. (2020) *Manual de primeros auxilios de la Herramienta colaborativa ZOOM*, Recuperado de <https://www.uexternado.edu.co/dirtic/manual-de-primeros-auxilios-zoom/>
- Velázquez, Carlos, (2012), *Relevos de Marcador Colectivo o Tres Vidas. una Estructura Dd Aprendizaje Cooperativo para las Clases de Educación Física*. La Peonza: *Revista de Educación Física para la paz*, ISSN-e 1885-124X, N°. 7, 2012, págs. 56-64. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3907254>

**Taller de formación N°: 2:** Trabajo Cooperativo: Herramientas y Aportes para la enseñanza de la geometría

**Propósito General:** Razonar sobre los aportes del trabajo cooperativo en la enseñanza de la geometría

**Fecha:** 05 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** Socializar en relación con las herramientas básicas del Trabajo Cooperativo que permiten adaptar los recursos de aprendizaje propios en la enseñanza de la geometría

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

-Identificar los aportes del Trabajo Cooperativo para la enseñanza de la geometría

-Adaptar recursos de aprendizaje propios de la enseñanza de la geometría al Trabajo Cooperativo

- Valorar el Trabajo Cooperativo como una metodología de apoyo en la enseñanza de la geometría

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Despertar el interés en relación con las posibilidades que ofrece el trabajo cooperativo para la enseñanza de la geometría en sus actividades académicas.	Materiales y recursos para la enseñanza de la geometría apoyados en el aprendizaje cooperativo en el aula de nivel básica primaria	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente	<b>Inicio:</b> Bienvenida y saludo. Los participantes realizan comparaciones de los distintos materiales y estrategias que utilizan para la enseñanza de la geometría.  Presentación del video Geometría en las ciudades (ver anexo 8.2)	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller.	Video: Geometría en las ciudades <a href="https://youtu.be/ytqIN5jbJAU">https://youtu.be/ytqIN5jbJAU</a>  <b>Lectura obligatoria:</b> (lectura solo del Capítulo 12) Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil. <a href="https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf">https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf</a>
Contrastar la experiencia con la teoría sobre las herramientas para la enseñanza de la geometría utilizando la metodología activa del trabajo cooperativo.  Valorar los aportes del trabajo cooperativo en la enseñanza de la geometría en nivel básica primaria.	Trabajo Cooperativo en la enseñanza de la geometría en nivel básica primaria	Plataforma virtual zoom  Papel y lápiz para llevar apuntes.	<b>Desarrollo:</b>  Actividad N° 1. Los participantes organizados en dos grupos de trabajo, asumiendo diferentes roles en el grupo de forma rotativa, contrastan la experiencia de lo analizado en la teoría con su práctica en relación con las herramientas utilizadas en la enseñanza de la geometría y su	60 minutos				<b>Lectura complementaria:</b> Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar y su enseñanza – aprendizaje. <a href="https://biblioteca.unex.es/tesis/8477235740.PDF">https://biblioteca.unex.es/tesis/8477235740.PDF</a>

			adaptación al trabajo cooperativo (ver anexo 8.2).	60 minutos				
			Actividad N° 2. Los participantes asumiendo roles de forma rotativa, eligen una estrategia para la enseñanza de la geometría, la adaptan bajo los lineamientos del trabajo cooperativo y le aplican la matriz FODA (ver anexo 8.2)					
Sintetizar información sobre las herramientas y aportes del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría utilizando la metodología activa del trabajo cooperativo.			<b>Cierre:</b> Resumen y socialización del análisis realizado de los temas propuestos. Evaluación final del taller (ver anexo 8.2)	30 minutos				

*Nota:* Camacho y Yubran (2020)

## **Anexo 8.2**

### **Taller de formación N°: 2**

#### **Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes para la enseñanza de la geometría**

##### **Instrucciones previas:**

Para el desarrollo segundo taller planificado titulado: Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes para la enseñanza de la geometría, mediante la plataforma zoom, se requiere que los participantes reciban por WhatsApp y/o correo electrónico, con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos).

Igualmente, es necesario para el desarrollo del taller enviar vía correo electrónico a los participantes las lecturas recomendadas que sirven de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revise antes del taller, ubicando el sitio donde está la información del contenido del taller.

Se presenta a continuación, el listado de lecturas recomendadas, las cuales permiten a los participantes del taller iniciarse en cuáles son las Herramientas y aportes en la enseñanza de la geometría.

- Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil (Martínez y Sánchez. 2016) [Capítulo 12]
- Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar y su enseñanza – aprendizaje. (Barrantes 2002) [Capítulo II]

##### **Inicio:**

El investigador dirige el taller, da el ingreso de los participantes a la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su otra compañera investigadora da unas palabras de agradecimiento a los participantes. Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración de las mismas. Posteriormente, se les solicita a los participantes que compartan su opinión sobre el curso anterior, si le quedaron dudas al respecto se clarifican en el momento.

Seguidamente se le solicita que cada participante comparta sobre las herramientas que comúnmente utiliza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geometría en educación básica primaria y las respuestas comunes que obtiene de sus estudiantes en una clase de geometría. Al finalizar, el intercambio de experiencias el administrador comparte su pantalla y así les presenta el video titulado: Geometría en las ciudades. Una vez culminado el video se le solicita que piensen rápidamente en una estrategia de trabajo cooperativo que pudieran utilizar con base en lo que se plantea en el video; se dará el derecho de palabra a dos participantes que quieran participar y el resto opina (con respeto) en relación con lo expresado.

##### **Desarrollo:**

Culminada el intercambio anterior, se da inicio a la etapa de desarrollo contentiva de dos actividades, las cuales se describen a continuación:

Actividad N° 1.

Los participantes se organizan en dos grupos de trabajo, acompañado cada uno de un facilitador-investigador, asumiendo la regla empírica mencionada por Johnson, Johnson y Holubec (1999), quienes señalan que “cuanto más pequeño sea el grupo, tanto mejor”, considerando conveniente la organización en dúos o tríos (p. 17). De esta manera, a cada participante se le asigna un rol, el cual va rotando, es decir, mientras un participante lee el material otro toma nota; al cambiar de material, otro participante lee y uno nuevo asume el rol de secretario tomando nota de los aportes de cada uno (para así no encasillarse en una solo rol).

Los participantes, con base en el material compartido previamente por los investigadores (vía correo electrónico), el cual ya deben haber leído antes de la actividad (así como cualquier otra lectura que deseen sobre las herramientas, materiales y recursos para la enseñanza de la geometría en educación básica primaria), realizan una contrastación del contenido de la lectura con lo usado por ellos en sus aulas de clase, así como la factibilidad de poder usar estas y otras estrategias durante el desarrollo de sus clases de geometría con apoyo de la metodología del trabajo cooperativo. Esta actividad tiene una duración de 60 minutos, cronometrados por los facilitadores.

#### Actividad N° 2.

Para el desarrollo de la segunda actividad, los participantes se dividen en dos equipos considerarán una estrategia de todas las nombradas (u otra nueva) y la adaptan apoyados en la metodología del trabajo cooperativo. Con base en dicha adaptación, la analizan sobre la base de la matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) tanto en la modalidad de trabajo actual (a distancia) y futura (presencial) para los escolares. Para ello, realizan un cuadro contrastando cada una de las proposiciones listadas.

Luego de transcurrido 30 minutos, se disuelven los dos subgrupos. Posteriormente, de manera alterna los participantes explican los ítems listados, es decir, un miembro de unos de los grupos señala sobre desarrollo espacial y explica en detalle que significa, su importancia; si ese mismo ítem lo tiene el otro grupo, puede un participante hacer aportes sobre el mismo, luego menciona, otro ítem y su explicación, para que el primer grupo pueda hacer su comentario sobre el aporte mencionado.

#### **Cierre:**

Para concluir, los participantes realizan un conversatorio sobre lo tratado en el taller, destacando las herramientas y aportes de la enseñanza de la geometría de la educación básica primaria y su adaptabilidad al trabajo cooperativo, permitiendo un aprendizaje significativo y los obstáculos que se gestan para el desarrollo de las mismas.

#### **Evaluación:**

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los investigadores en el taller N° 2, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les enviara vía WhatsApp o correo electrónico, al terminar el mismo, permitiendo sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, en busca de una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

**Formulario de evaluación. Taller de formación N°: 2****Trabajo Cooperativo: Herramientas y aportes en la enseñanza de la geometría**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran, para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

6. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

d. \_\_\_\_\_

e. \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

7. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

8. ¿Las lecturas facilitadas previas al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

9. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

10. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.

**REFERENCIAS**

Barrantes, M. (2002). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar y su enseñanza – aprendizaje. (Tesis doctoral, Universidad De Extremadura, Badajoz,) Recuperado de <https://biblioteca.unex.es/tesis/8477235740.PDF>

Martínez, B. y Sánchez, J., (2016). Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil. [Versión DX Reader]. Recuperado de [https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf](https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf)

**Taller de formación N°: 3:** Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria, utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo

**Propósito General:** Relacionar la enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria con la metodología activa del trabajo cooperativo.

**Fecha:** 07 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** Conocer información básica sobre la enseñanza de la geometría y el desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Identificar actividades que permitan vincular el desarrollo del pensamiento geométrico con el trabajo cooperativo
- Caracterizar la enseñanza del pensamiento geométrico usando la metodología del trabajo cooperativo
- Valorar el trabajo cooperativo como metodología activa que apoya la enseñanza de la geometría

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Conocer algunas teorías pedagógicas para el aprendizaje de la geometría	<p>Teorías pedagógicas para el aprendizaje de la geometría</p> <p>Habilidades básicas requeridas por los docentes para la enseñanza de la geometría mediante el aprendizaje cooperativo</p>	<p>Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente</p> <p>Plataforma virtual zoom</p>	<p><b>Inicio:</b> Bienvenida y saludo. Los participantes aclaran dudas sobre el taller anterior (en el caso que surjan). Presentación y socialización del video titulado: Teorías del aprendizaje de la geometría - Didáctica de la Geometría (ver anexo 8.3)</p>	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google form para la evaluación del taller.	<p><b>Video 1: Teorías del aprendizaje de la geometría - Didáctica de la Geometría</b> <a href="https://n9.cl/l5tsy">https://n9.cl/l5tsy</a></p>
<p>Considerar las distintas habilidades requeridas por los docentes para desarrollar el pensamiento geométrico en sus estudiantes.</p> <p>Reflexionar la vinculación del</p>	Desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de educación básica primaria, mediante el aprendizaje cooperativo.	Papel y lápiz para llevar apuntes.	<p><b>Desarrollo:</b> Actividad N° 1. Los participantes estructurados en dos subgrupos analizan el material sobre las teorías en el aprendizaje de la geometría. Además, estudian las habilidades</p>	60 minutos				<p><i>Lectura obligatoria</i> <i>Teorías pedagógicas para el aprendizaje de la geometría.</i> <a href="https://n9.cl/1frz">https://n9.cl/1frz</a></p> <p><i>Lectura complementaria</i> <i>Un modelo pedagógico de enseñanza de la geometría euclidiana.</i> <a href="https://n9.cl/uf2nk">https://n9.cl/uf2nk</a></p> <p><b>Video 2: Concreción del objetivo.</b> <a href="https://n9.cl/u0zby">https://n9.cl/u0zby</a></p>



trabajo cooperativo con el desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria			<p>que necesita un docente de educación básica primaria para desarrollar una clase de geometría. Posteriormente reflexionan sobre cuales poseen y cuales deben desarrollar (ver anexo 8.3)</p> <p>Actividad N° 2. Los participantes distribuidos en dos grupos, cada uno acompañado por un facilitador-investigador observan el video titulado: Concreción del objetivo. Posteriormente analizan las estrategias mediante el trabajo cooperativo que permiten desarrollar el pensamiento geométrico, señalando la(s) teoría(s) en la cual se apoya (ver anexo 8.3).</p>	60 minutos					
Valorar el aprendizaje adquirido en el desarrollo del taller			<p><b>Cierre:</b> Reunidos en un solo grupo reflexionan sobre cómo pueden mejorar su rol docente para potenciar el desarrollo del pensamiento</p>	30 minutos					

			geométrico apoyados en el trabajo cooperativo. Evaluación final del taller (ver anexo 8.3)					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Nota:* Camacho y Yubran (2020)

**Anexo 8.3.**  
**Taller de formación N°: 3**

**Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria, utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo**

**Instrucciones previas:**

Para el desarrollo del taller planificado titulado Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria, utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo, mediante la plataforma zoom, se requiere que los participantes reciban por WhatsApp y/o correo electrónico, con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos).

Igualmente, es necesario para el desarrollo del taller enviar vía correo electrónico a los participantes las lecturas recomendadas que sirven de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revise antes del taller, ubicando el sitio donde está la información del contenido del taller.

Las lecturas seleccionadas enviadas a los participantes son:

**Lectura obligatoria**

- Teorías pedagógicas para el aprendizaje de la geometría (Paz, J. s/f).

**Lectura complementaria**

- Un modelo pedagógico de enseñanza de la geometría euclidiana. (Quintero, O. 2014).

**Inicio:**

Los investigadores dirigen el taller; uno de ellos ingresa a los participantes en la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su compañero investigador da unas palabras de agradecimiento por el respaldo recibido hasta la fecha. Se les solicita a los participantes que den su opinión sobre el taller anterior además de ser un espacio que le permite aclarar alguna duda que se le haya presentado.

Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración. Posteriormente, se procede a presentar el video titulado: Teorías del aprendizaje de la geometría - Didáctica de la Geometría, permitiendo a los participantes iniciarse en el conocimiento sobre las distintas teorías pedagógicas que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en la educación básica primaria. Finalizado el video se abre un espacio de socialización para compartir opiniones acerca de lo allí planteado.

**Desarrollo:**

Culminada la visualización del video, se les informa a los participantes que son distribuidos en dos grupos de trabajo, dando inicio a las dos actividades, las cuales se describen a continuación:

Actividad N° 1.

Los participantes estructurados en dos subgrupos de trabajo, cada uno acompañado por un investigador, se les instruye para que compartan opiniones sobre el material facilitado y otros de su preferencia, enfatizando en relación con las distintas teorías del aprendizaje que intervienen en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geometría en el nivel básica primaria.

Posteriormente, reflexionan sobre las habilidades académicas que debe poseer un docente del nivel básica primaria para el desarrollo de este tipo de actividades. En ese sentido, el investigador menciona entre otras habilidades académicas las siguientes: (a) capacidad de planificar una sesión de geometría utilizando la metodología de aprendizaje cooperativo; (b) capacidad de describir las expectativas de aprendizaje de su grupo escolar; (c) poder diseñar tareas, utilizando la metodología de aprendizaje cooperativo, que incentiven y promuevan el aprendizaje significativo; (d) capacidad de diseñar distintos métodos de enseñanza apoyados en el trabajo cooperativo, según las características individuales de su grupo; (e) capaz de fomentar y evaluar el aprendizaje obtenido.

A continuación, los participantes deben realizar un listado de las características personales de los docentes que favorecen el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares, reflexionando sobre cuáles de estas habilidades requieren desarrollar.

#### Actividad N° 2.

El desarrollo de la segunda actividad inicia con la presentación del video titulado Concreción del objetivo, referido al tema aprendizaje de la geometría. Una vez finalizado, se les solicita a los participantes que analicen nuevas estrategias para el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares del nivel básica primaria, que se realicen bajo la metodología de aprendizaje cooperativo, que permitan crear un ambiente más favorecedor para un aprendizaje significativo de la geometría en el nivel de educación básica primaria. Los participantes, deben relacionar las estrategias utilizando el aprendizaje cooperativo, con las teorías de aprendizaje que lo apoyan.

#### **Cierre:**

Al concluir con las actividades macro, se unen los dos subgrupos, formando uno solo, para el desarrollo de la actividad final, la cual consiste en un conversatorio y análisis reflexivo sobre cómo pueden mejorar como docentes del nivel básico primario, la factibilidad de desarrollar habilidades que favorezcan la enseñanza de la geometría, promoviendo el pensamiento geométrico, y el uso del trabajo cooperativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

#### **Evaluación:**

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los administradores-investigadores en el taller N° 3, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, con la finalidad de sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, conseguir una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

#### **Formulario de evaluación**

#### **Taller de formación N°: 3**

**Enseñanza de la geometría y desarrollo del pensamiento geométrico en básica primaria, utilizando como estrategia de trabajo el trabajo cooperativo**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran, para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

11. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

g. \_\_\_\_\_  
 h. \_\_\_\_\_  
 i. \_\_\_\_\_

12. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

13. ¿Las lecturas facilitadas previas al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

14. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

15. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.

### Referencias

Paz, J., (s/f) Teorías pedagógicas para el aprendizaje de la geometría. Aprendamos sobre los ángulos. [Web blog post]. Recuperado de <https://n9.cl/1frz>

Quintero, O., (2014). Un modelo pedagógico de enseñanza de la geometría euclidiana. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. (Buenos Aires, Argentina, 12, 13 y 14 de noviembre de 2014). Recuperado de <https://n9.cl/uf2nk>

**Taller de formación N°: 4:** Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Propósito General:** Conocer sobre el Modelo de Van-Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico y su posible vinculación a través de la mediación del trabajo en equipo.

**Fecha:** 09 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** El participante conoce y socializa en relación con el Modelo de Van-Hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico y sus posibilidades de vinculación con el trabajo en equipo.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Identificar, a partir de la reflexión, los elementos procesos del modelo Van Hiele
- Caracterizar las acciones docentes que permitan utilizar el Modelo de Van-Hiele, a través del trabajo cooperativo en el aula
- Valorar el Modelo de Van-Hiele y su posible aplicación junto con la metodología de trabajo cooperativo, como vía para el desarrollo del pensamiento geométrico.

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Despertar el interés en relación con las posibilidades que ofrece el Modelo de Van-Hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo en equipo.	Niveles y Fases del Modelo de Van-Hiele	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente	<b>Inicio:</b> Saludo inicial, presentación. Presentación y socialización del video titulado: Niveles y ejemplos del modelo de van Hiele (ver anexo 8.4).	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.4)	Video: Niveles y ejemplos del modelo de Van Hiele (UCJC) <a href="https://n9.cl/epz3">https://n9.cl/epz3</a>
analizar sobre el modelo de van-hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico.	El Modelo de Van-Hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo en equipo.	Plataforma virtual zoom	<b>Desarrollo:</b> Actividad N° 1. Organización en dos subgrupos de trabajo para analizar las consideraciones emergentes en torno a las lecturas sobre el modelo Van Hiele, su historia, conceptualización, niveles, propiedades de los niveles y evaluación de los niveles. (ver anexo 8.4)	60 minutos				<b>Lectura obligatoria:</b> (Capítulo 7) Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Primaria <a href="https://n9.cl/mjfoo">https://n9.cl/mjfoo</a>
Diseñar actividades geométricas cooperativas en el marco conceptual del modelo de Van Hiele.		Papel y lápiz para anotaciones		60 minutos				<b>Lectura complementaria:</b> Modelo de Van Hiele para el razonamiento geométrico Parte 1 (Coursera). <a href="https://n9.cl/nq23">https://n9.cl/nq23</a>  Modelo de Van Hiele para el razonamiento geométrico Parte 2 (Coursera). <a href="https://n9.cl/yk4i5">https://n9.cl/yk4i5</a>  Didáctica de la geometría: el modelo Van Hiele <a href="https://n9.cl/iuw4">https://n9.cl/iuw4</a>

			Actividad N° 2. Organización en subgrupos de trabajo para diseñar actividades para el proceso de enseñanza de la geometría en el marco de los aspectos propuestos en el modelo de Van Hiele, considerando los principios del trabajo cooperativos (ver anexo 8.4)					
Valorar el aprendizaje obtenido sobre el modelo de Van Hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico que puede ser usado junto a la metodología del trabajo cooperativo.			Cierre: Plenaria para la socialización e intercambio de opiniones en relación con los producido durante el diseño de las actividades (ver anexo 8.4)	30 minutos				

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)



**Anexo 8.4. Taller de formación N°: 4****Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo.****Instrucciones previas:**

Para el desarrollo del taller sobre Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo, se planifica una sesión en la plataforma Zoom, por lo cual se hace necesario enviar con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos), por WhatsApp y/o correo electrónico.

Igualmente, es necesario para el desarrollo del taller enviar vía correo electrónico a los participantes el material recomendado que sirve de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revise antes del taller, ubicando el sitio donde está la información del contenido del taller

**Lectura Obligatoria**

- Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Primaria. (Carrillo y otros. 2016) [Capítulo 7]

**Material Complementario****Lectura:**

- Didáctica de la geometría: el modelo Van Hiele (Corberan y otros, 1989) <https://n9.cl/iuw4>

**Videos de apoyo**

- Modelo de Van Hiele para el razonamiento geométrico Parte 1 (Coursera). <https://n9.cl/nq23>
- Modelo de Van Hiele para el razonamiento geométrico Parte 2 (Coursera). <https://n9.cl/yk4i5>

**Inicio:**

Los investigadores dirigen el taller; uno de ellos ingresa a los participantes en la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su compañero investigador da unas palabras de agradecimiento por el respaldo recibido hasta la fecha. Se les solicita a los participantes que den su opinión sobre el taller anterior además de ser un espacio que le permite aclarar alguna duda que se le haya presentado.

Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración. Posteriormente, se procede a presentar el video titulado: Niveles y ejemplos del modelo de Van Hiele, permitiendo a los participantes iniciarse en el conocimiento sobre en cómo evoluciona el razonamiento geométrico de los estudiantes y como el profesor puede ayudar a que mejore su calidad de conocimientos. Finalizado el video se abre un espacio de socialización para compartir opiniones acerca de lo allí planteado

**Desarrollo:****Actividad N° 1**

Los participantes se organizan en dos grupos de trabajo, acompañado cada uno de un investigador. Con base en el material compartido previamente por los investigadores (vía correo electrónico), el cual ya deben haber leído antes de la actividad (así como cualquier otra lectura que deseen), reflexionan sobre la

historia, conceptualización, niveles, propiedades de los niveles, evaluación de los niveles y la estructuración del modelo de Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares.

Ellos realizan una contrastación del contenido del material con lo usado por ellos en sus aulas de clase, así como la factibilidad de poder usar estas y otras estrategias durante el desarrollo de sus clases de geometría con apoyo de la metodología del trabajo cooperativo. Esta actividad tiene una duración de 60 minutos, cronometrados por los facilitadores.

#### Actividad N° 2.

El desarrollo de la segunda actividad se apoya en la creación y análisis de una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares del nivel básica primaria a través del trabajo cooperativo en el marco conceptual del modelo de Van Hiele, la cual permita crear un ambiente más favorecedor para un aprendizaje significativo, teniendo como método de apoyo el trabajo cooperativo.

#### Cierre:

Al concluir con las actividades macro, se unen los dos subgrupos, formando uno solo, para el desarrollo de la actividad final, la cual consiste en una presentación de las estrategias diseñada, lo cual genera un conversatorio y análisis reflexivo sobre la propuesta de cada grupo. Finalmente, se plantean las ventajas y desventajas de la vinculación entre el modelo Van Hiele y el trabajo cooperativo

#### Evaluación:

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los investigadores en el taller N° 4, titulado: Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo, cuyo propósito general fue conocer sobre el Modelo de Van-Hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo en equipo, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, con la finalidad de sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, conseguir una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

#### Formulario de evaluación para el Taller de formación N°: 4

##### **Nombre del taller: Van Hiele y el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvase a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran; para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

16. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

- j. \_\_\_\_\_
- k. \_\_\_\_\_
- l. \_\_\_\_\_

17. Está de acuerdo con que se cumplió con el propósito general del taller, el cual fue conocer sobre el Modelo de Van-Hiele, como modelo de desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo en equipo

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

18. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

19. ¿Las lecturas facilitadas previo al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

20. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

21. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención

### Referencias

- Carrillo, J., Contreras, L., Climent, N., Montes, M., Escudero, D., Flores, E. (2016). Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Primaria. [Versión DX Reader]. Recuperado de <https://n9.cl/mjfoo>
- Corberan, R., Huerta, P., Garrigues, J., Peñas, A., Ruiz, E. (1989). Didáctica de la geometría: el modelo Van Hiele. [Versión DX Reader]. Recuperado de: <https://n9.cl/z6cpa>

**Taller de formación N°: 5:** La Cronotopía: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría.

**Propósito General:** Conocer sobre la cronotopia como programa para desarrollar la habilidad de vincular y aplicar los conceptos de tiempo y espacio en situaciones determinadas para la enseñanza de la geometría, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Fecha:** 12 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** El participante conoce y socializa en relación con cronotopia como programa para desarrollar la habilidad de vincular y aplicar los conceptos de tiempo y espacio en situaciones determinadas en la enseñanza de la geometría, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Reconocer que es la cronotopia o pensamiento temporal y espacial.
- Identificar los conceptos asociados al desarrollo del pensamiento temporal y espacial.
- Aplicar la cronotopia o el pensamiento temporal y espacial a través de distintos ejercicios prácticos y cotidianos mediados con el trabajo cooperativo.

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Informar sobre el programa cronotopía como programa para desarrollar la habilidad de vincular y aplicar los conceptos de tiempo y espacio en situaciones determinadas a la geometría, y su vinculación con el trabajo cooperativo.	Introducción en el Programa Cronotopía: un enfoque modelo-teorético para las matemáticas, su epistemología, su historia y su didáctica.	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente	<b>Inicio:</b> Saludo inicial, presentación y socialización del video titulado: Cuento el país de las figuras geométricas (ver anexo 8.5).	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.5)	<p>Video: Cuento el país de las figuras geométricas <a href="https://n9.cl/0t94u">https://n9.cl/0t94u</a></p> <p><b>Lectura obligatoria:</b> El Programa Cronotopía: un enfoque modelo-teorético para las matemáticas, su epistemología, su historia y su didáctica <a href="http://funes.uniandes.edu.co/14294/">http://funes.uniandes.edu.co/14294/</a></p> <p><b>Lectura complementaria:</b> El programa cronotopía y enseñanza de la geometría analítica en la educación media colombiana. <a href="https://n9.cl/a1dc1">https://n9.cl/a1dc1</a></p> <p>Espacio tiempo en educación infantil <a href="https://n9.cl/r5aw">https://n9.cl/r5aw</a></p>
Reflexionar sobre la cronotopía como programa para desarrollar el pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo	Cronotopía: desarrollo y aplicación de una disciplina para el tratamiento fáctico y formal del espacio- tiempo. Vinculación con la metodología trabajo cooperativo	Plataforma virtual zoom Papel y lápiz para anotaciones	<b>Desarrollo:</b> Actividad N° 1. Organización en dos subgrupos de trabajo para analizar las consideraciones emergentes del programa cronotopía, su historia, conceptualización, (ver anexo 8.5)	60 minutos				
Valorar la cronotopía como un apoyo en la enseñanza de la geometría y su			Actividad N° 2.	60 minutos				

posible vinculación con la metodología del trabajo cooperativo.			Organización en subgrupos de trabajo para reflexionar sobre actividades que permitan la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría, mediante el trabajo cooperativo (ver anexo 8.5)					
Valorar el aprendizaje obtenido sobre el Programa Cronotopía: un enfoque modeloteórico para las matemáticas			Cierre: Plenaria para la socialización e intercambio de opiniones en relación con el programa cronotopía en la educación básica primaria y su apoyo con la metodología trabajo cooperativo. (ver anexo 8.5)	30 minutos				

Nota: Camacho y Yubrán (2020)

**Anexo 8.5. Taller de formación N°: 5****La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría.****Instrucciones previas:**

Para el desarrollo del taller sobre La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría, se planifica una sesión en la plataforma Zoom, por lo cual se hace necesario enviar con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos), por WhatsApp y/o correo electrónico.

Igualmente, es necesario para el desarrollo del taller enviar vía correo electrónico a los participantes el material recomendado que sirve de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revisen antes del taller.

**Lectura obligatoria:**

- El Programa Cronotopía: un enfoque modelo-teorético para las matemáticas, su epistemología, su historia y su didáctica

**Lectura complementaria:**

- El programa cronotopía y enseñanza de la geometría analítica en la educación media colombiana.
- Espacio tiempo en educación infantil.

**Inicio:**

Los investigadores dirigen el taller; uno de ellos ingresa a los participantes en la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su compañero investigador da unas palabras de agradecimiento por el respaldo recibido hasta la fecha. Se les solicita a los participantes que den su opinión sobre el taller anterior además de ser un espacio que le permite aclarar alguna duda que se le haya presentado.

Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración. Posteriormente, se procede a presentar el video titulado: Cuento el país de las figuras geométricas, permitiendo a los participantes relacionar posibles estrategias para el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares. Finalizado el video se abre un espacio de socialización para compartir opiniones acerca de lo allí planteado

**Desarrollo:****Actividad N° 1**

Los participantes se organizan en dos grupos de trabajo, acompañado cada uno de un investigador. Con base en el material compartido previamente por los investigadores (vía correo electrónico), el cual ya deben haber leído antes de la actividad (así como cualquier otra lectura que deseen), reflexionan sobre el Programa Cronotopía: un enfoque modelo-teorético para las matemáticas, su epistemología, su historia y su didáctica, relacionándola con la educación en el nivel básica primaria.

Ellos realizan una contrastación del contenido del material con la posibilidad de la experiencia exploratoria, con sus correspondientes procesos de elaboración de conjeturas, argumentación y comprobación para finalmente, regresar a la visualización – corporalización de las soluciones. Esta actividad tiene una duración de 60 minutos, cronometrados por los facilitadores.

## Actividad N° 2.

El desarrollo de la segunda actividad se apoya en la creación y análisis de las posibles estrategias que incluyan la experiencia exploratoria, con sus correspondientes procesos de elaboración de conjeturas, de argumentación y comprobación para finalmente, regresar a la visualización – corporalización de las soluciones, favoreciendo el aprendizaje significativo, teniendo como método de apoyo el trabajo cooperativo.

**Cierre:**

Al concluir con las actividades macro, se unen los dos subgrupos, formando uno solo, para el desarrollo de la actividad final, la cual consiste en un conversatorio de los participantes de cada miembro de los subgrupos, para realizar un análisis reflexivo sobre la propuesta de cada grupo. Finalmente, se plantean las ventajas y desventajas de la implementación de este programa, apoyado en el aprendizaje cooperativo.

**Evaluación:**

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los investigadores en el taller N° 5, titulado: La Cronotopía: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría, cuyo propósito general fue Conocer sobre la cronotopía como programa para desarrollar la habilidad de vincular y aplicar los conceptos de tiempo y espacio en situaciones determinadas a través de la mediación del trabajo en equipo, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, con la finalidad de sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, conseguir una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

**Formulario de evaluación para el Taller de formación N°: 5**

**Nombre del taller: La Cronotopia: un aporte contextualizado a la enseñanza de la geometría.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran; para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

22. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

m. \_\_\_\_\_  
n. \_\_\_\_\_  
o. \_\_\_\_\_

23. Está de acuerdo con que se cumplió con el propósito general del taller, el cual fue Conocer sobre la cronotopia como programa para desarrollar la habilidad de vincular y aplicar los conceptos de tiempo y espacio en situaciones determinadas a través de la mediación del trabajo en equipo,

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo



24. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

25. ¿Las lecturas facilitadas previo al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

26. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

27. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.

### Referencias

Aroca, Armando (2018). El programa cronotopía y enseñanza de la geometría analítica en la educación media colombiana. En Valbuena, Sonia; Vargas, Leonardo; Berrío, Jesús (Eds.), Encuentro de Investigación en Educación Matemática (pp. 331-336). Puerto Colombia, Colombia: Universidad del Atlántico. Recuperado de <a href="https://n9.cl/a1dc1">https://n9.cl/a1dc1</a>
Rael, M., (2009). ESPACIO Y TIEMPO EN EDUCACIÓN INFANTIL. Innovación y Experiencias Educativas. N° 15.” Recuperado de <a href="https://n9.cl/r5aw">https://n9.cl/r5aw</a>
Vasco C. (2019). El Programa Cronotopía: un enfoque modelo-teorético para las matemáticas, su epistemología, su historia y su didáctica. Recuperado de <a href="http://funes.uniandes.edu.co/14294/">http://funes.uniandes.edu.co/14294/</a>

**Taller de formación N°: 6:** Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 1).

**Propósito General:** Definir estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico basados en los conocimientos básicos requeridos para el Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Fecha:** 14 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** El participante define y socializa en relación con algunas estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, basados en los conocimientos básicos requeridos para el Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Analizar la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional según los niveles de educación básica primaria, a través de la mediación del trabajo cooperativo.
- Analizar cuales estrategias para el estudio de la geometría, favorecen las interacciones de la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.
- Valorar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Conocer sobre el diseño de las estrategias didácticas en el contexto de la geometría	Introducción en el diseño estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo.	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente	<b>Inicio:</b> Saludo inicial, presentación y socialización del video titulado: Estrategias de aprendizaje (ver anexo 8.6).	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.6)	<p>Video: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE <a href="https://n9.cl/gvf65">https://n9.cl/gvf65</a></p> <p><b>1. Lectura obligatoria:</b> Lineamientos Curriculares Matemáticas <a href="https://n9.cl/wsqq">https://n9.cl/wsqq</a></p> <p><b>Lectura complementaria:</b></p> <p>2. Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento geométrico en el grado sexto de la educación básica secundaria <a href="https://n9.cl/9wbp1">https://n9.cl/9wbp1</a></p> <p>3. El trabajo cooperativo, la utilización de material concreto y la Simulación digital como estrategias de innovación para el</p>
Analizar los contenidos básicos relacionados con el desarrollo del Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo.	Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo, especialmente relacionadas al contenido de Congruencia de Figuras Planas.	Plataforma virtual zoom  Papel y lápiz para anotaciones	<b>Cierre:</b> Plenaria para la socialización e intercambio de estrategias didácticas diseñadas para el desarrollo del pensamiento geométrico	30 minutos				
Diseñar posibles estrategias didácticas basadas en los								

conocimientos básicos requeridos para el desarrollo del Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo.			considerando el Pensamiento espacial y sistemas geométricos y fundamentados en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo. (ver anexo 8.6)					Desarrollo del pensamiento geométrico <a href="https://n9.cl/v4j3">https://n9.cl/v4j3</a>
Valorar el aprendizaje obtenido que le permita diseñar sus propias estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo.			Cierre: Plenaria para la socialización e intercambio de estrategias didácticas diseñadas para el desarrollo del pensamiento geométrico considerando el Pensamiento espacial y sistemas geométricos y fundamentados en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo. (ver anexo 8.6)	30 minutos				4. Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto. <a href="https://n9.cl/lykxx">https://n9.cl/lykxx</a>  5. “Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría en Tercero Básico”, <a href="https://n9.cl/qrrm">https://n9.cl/qrrm</a>

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

**Anexo 8.6. Taller de formación N°: 6****Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 1).****Instrucciones previas:**

El desarrollo del taller sobre Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 1), implica planificar una sesión en la plataforma Zoom, por lo cual se hace necesario enviar con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos), por WhatsApp y/o correo electrónico.

Igualmente, es necesario previo al taller enviar vía correo electrónico a los participantes el material recomendado que sirve de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revisen antes del taller.

**Lectura obligatoria:**

- Lineamientos Curriculares. Matemáticas. (Ministerio de Educación Nacional. 1998)

**Lectura complementaria:**

- Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento geométrico en el grado sexto de la educación básica secundaria. (Daza, Johvanny Eliécer. 2017).
- Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto. (Marín 2013).
- “Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría en Tercero Básico”, (Cerdeña y otros. 2013)
- El trabajo cooperativo, la utilización de material concreto y la simulación digital como estrategias de innovación para el desarrollo del pensamiento geométrico. (Pacheco A., Paez, A. 2017).

**Inicio:**

Los investigadores dirigen el taller; uno de ellos ingresa a los participantes en la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su compañero investigador da unas palabras de agradecimiento por el respaldo recibido hasta la fecha. Se les solicita a los participantes que den su opinión sobre el taller anterior además de ser un espacio que le permite aclarar alguna duda que se le haya presentado.

Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración. Posteriormente, se procede a presentar el video titulado: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE, permitiendo a los participantes relacionar posibles estrategias para el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares. Finalizado el video se abre un espacio de socialización para compartir opiniones acerca de lo allí planteado.

**Desarrollo:****Actividad N° 1**

Los participantes se organizan en dos grupos de trabajo, acompañado cada uno de un investigador. Con base en el material compartido previamente por los investigadores (vía correo electrónico), el cual ya deben haber leído antes de la actividad (así como cualquier otra lectura que deseen), reflexionan sobre los conocimientos básicos requeridos para el desarrollo del Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

Ellos realizan un análisis-síntesis del material generando una reflexión que les permita sugerir y registrar posibles estrategias permitirían lograr la serie lineamientos curriculares propuesto por el Ministerio de Educación Nacional para el desarrollo del Pensamiento espacial y sistemas para los grados 3<sup>ero</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> grado del nivel de educación básico primaria. Esta actividad tiene una duración de 60 minutos, cronometrados por los facilitadores.

#### Actividad N° 2.

El desarrollo de la segunda actividad se apoya en el análisis y diseño de las posibles estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico basados en los conocimientos básicos requeridos para el Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo, una estrategia por cada uno de los grados 3<sup>ero</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> grado del nivel de educación básico primaria. Cada estrategia didáctica debe contener como elementos básicos: título, edad y grado de los niños a la cual va dirigida, contenido específico, objetivos o propósitos, descripción detallada del proceso, recursos, tiempo de duración y contexto en el que requiere ser desarrollada

#### Cierre:

Al concluir con las actividades macro, se unen los dos subgrupos, formando uno solo, para el desarrollo de la actividad final, la cual consiste en una plenaria para la socialización e intercambio de opiniones en relación con relación a las estrategias didácticas realizadas para el desarrollo del pensamiento geométrico basados en los conocimientos básicos requeridos para el Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo. Cada subgrupo presentará una y los investigadores compartirán otra que previamente tenían diseñada, de manera que se genere un aporte para los participantes.

#### Evaluación:

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los investigadores en el taller N° 6, titulado: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 1), cuyo propósito general fue definir estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico basados en los conocimientos básicos requeridos para el Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, con la finalidad de sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, conseguir una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

#### **Formulario de evaluación para el Taller de formación N°: 6**

**Nombre del taller: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 1).**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran; para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

1. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

- a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_

2. Está de acuerdo con que se cumplió con el propósito general del taller, el cual fue Definir estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico basados en los conocimientos básicos requeridos para el Pensamiento espacial y sistemas geométricos según la serie de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

3. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

4. ¿Las lecturas facilitadas previo al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

5. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

6. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.

### Referencias

Cerda, E., Navarrete, R., Parada, P. San Martín, R., y Reyes, S. (2013). “Estrategias para la

enseñanza y aprendizaje de la Geometría en Tercero Básico”, (Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Bio – Bio. Chillan). Recuperado de <a href="https://n9.cl/qrwmm">https://n9.cl/qrwmm</a>
Daza, J. (2017). Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento geométrico en el grado sexto de la educación básica secundaria. Repositorio institucional. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <a href="https://n9.cl/9wbpl">https://n9.cl/9wbpl</a>
Marin, D., (2013). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geometrico en estudiantes de grado sexto (Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Manizales. Manizales) .Recuperado de <a href="https://n9.cl/lykxx">https://n9.cl/lykxx</a>
Ministerio de Educación Nacional (1998). Matematicas, lineamientos curriculares. Recuperado de <a href="https://n9.cl/wsqq">https://n9.cl/wsqq</a>
Pacheco A., Paez, A. (2017). El trabajo cooperativo, la utilización de material concreto y la simulación digital como estrategias de innovación para el desarrollo del pensamiento geometrico. (Trabajo Fin de Grado de Maestria, Universidad del Norte, Barranquilla). Recuperado de <a href="https://n9.cl/v4j3">https://n9.cl/v4j3</a>

**Taller de formación N°: 7:** Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 2).

**Propósito General:** Definir estrategias didácticas basados en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Fecha:** 16 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** El participante define y socializa en relación con algunas estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Seleccionar estrategias didácticas basadas en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo
- Diseñar estrategias didácticas basadas en el modelo Van Hiele como un aporte que genera motivación e interés
- Valorar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Conocer sobre las estrategias didácticas basadas en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo	Estrategias didácticas basadas en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente  Plataforma virtual zoom  Papel y lápiz para anotaciones	<b>Inicio:</b> Saludo inicial. Presentación y socialización del video titulado: Modelo de Van Hiele: aplicación a un caso. (ver anexo 8.7).	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.7)	Video: Modelo de Van Hiele: aplicación a un caso <a href="https://n9.cl/q8co3">https://n9.cl/q8co3</a>
Diseñar estrategias didácticas basadas en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo			<b>Desarrollo:</b>  Actividad N° 1. Organización en dos subgrupos de trabajo para conocer algunas estrategias didácticas basadas en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo .  (ver anexo 8.7)	60 minutos				<b>Lectura obligatoria:</b> Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: Modelo Van Hiele <a href="https://n9.cl/rtwwd">https://n9.cl/rtwwd</a>  <b>Lectura complementaria:</b> Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele. <a href="https://n9.cl/in0n1">https://n9.cl/in0n1</a>
				60 minutos				El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría <a href="https://n9.cl/02uev">https://n9.cl/02uev</a>  Modelo de Van Hiele Aplicado en Exploración de Propiedades Mediante



			Actividad N° 2. Organización en subgrupos para diseñar tres estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo. (ver anexo 8.7)					Construcción <a href="https://n9.cl/0lz53">https://n9.cl/0lz53</a>
Valorar las estrategias didácticas diseñadas, considerando las dimensiones pertinencia, viabilidad y relevancia para el desarrollo del pensamiento geométrico			Cierre: Plenaria para la socialización e intercambio sobre las estrategias didácticas diseñadas, destacando la pertinencia, viabilidad y relevancia de las mismas para el desarrollo del pensamiento geométrico. (ver anexo 8.7)	30 minutos				

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)

**Anexo 8.7.**  
**Taller de formación N°: 7**

**Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico (parte 2).**

**Instrucciones previas:**

El desarrollo del taller sobre Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 2), implica planificar una sesión en la plataforma Zoom, por lo cual se hace necesario enviar con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos), por WhatsApp y/o correo electrónico.

Igualmente, es necesario previo al taller enviar vía correo electrónico a los participantes el material recomendado que sirve de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revisen antes del taller.

**Lectura obligatoria:**

- Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: Modelo Van Hiele. (Jaime, A., y Gutiérrez, A. 1990).

**Lectura complementaria:**

- Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele. (Maguiña, A., 2013)..
- El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría. (Vargas, G., y Gamboa, R., 2013).
- Modelo de Van Hiele Aplicado en Exploración de Propiedades Mediante Construcción. (Lopez, O., 2017).

**Inicio:**

Los investigadores dirigen el taller; uno de ellos ingresa a los participantes en la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su compañero investigador da unas palabras de agradecimiento por el respaldo recibido hasta la fecha. Se les solicita a los participantes que den su opinión sobre el taller anterior además de ser un espacio que le permite aclarar alguna duda que se le haya presentado.

Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración. Posteriormente, se procede a presentar el video titulado: Modelo de Van Hiele: aplicación a un caso, permitiendo a los participantes diseñar posibles estrategias para el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares. Finalizado el video se abre un espacio de socialización para compartir opiniones acerca de lo allí planteado.

**Desarrollo:**

**Actividad N° 1**

Los participantes se organizan en dos grupos de trabajo, acompañado cada uno de un investigador. Con base en el material compartido previamente por los investigadores (vía correo electrónico), el cual ya

deben haber leído antes de la actividad (así como cualquier otra lectura que deseen), reflexionan sobre las estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

Ellos realizan un análisis-síntesis del material generando una reflexión que les permita sugerir y registrar posibles estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, para los grados 3<sup>er</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> grado del nivel de educación básico primaria. Esta actividad tiene una duración de 60 minutos, cronometrados por los facilitadores.

#### Actividad N° 2.

El desarrollo de la segunda actividad se apoya en el análisis y diseño de estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, una estrategia por cada uno de los grados 3<sup>er</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> grado del nivel de educación básico primaria. Cada estrategia didáctica debe contener como elementos básicos: título, edad y grado de los niños a la cual va dirigida, contenido específico, objetivos o propósitos, descripción detallada del proceso, recursos, tiempo de duración y contexto en el que requiere ser desarrollada

#### Cierre:

Al concluir con las actividades macro, se unen los dos subgrupos, formando uno solo, para el desarrollo de la actividad final, la cual consiste en una plenaria para la socialización e intercambio de opiniones en relación con las estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo. Cada subgrupo presentará una y los investigadores compartirán otra que previamente tenían diseñada, de manera que se genere un aporte para los participantes.

#### Evaluación:

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los investigadores en el taller N° 7, titulado: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (parte 2), cuyo propósito general fue Definir estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, con la finalidad de sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, conseguir una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

#### Formulario de evaluación para el Taller de formación N°: 7

##### Nombre del taller: Estrategias didácticas para el pensamiento geométrico (Parte 2).

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran; para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

7. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

d. \_\_\_\_\_

e. \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

8. Está de acuerdo con que se cumplió con el propósito general del taller, el cual fue Definir estrategias didácticas basada en el modelo Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

9. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

10. ¿Las lecturas facilitadas previo al taller fueron pertinentes e informativas?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

11. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

12. Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.

### Referencias

- |  |
|--|
| Maguiña, A., (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el * modelo Van Hiele. Revista Científica In Crescendo. In Cres. Vol. 4 N° 1: pp. 41-49, 2013. Recuperado de <a href="https://n9.cl/in0n1">https://n9.cl/in0n1</a>   |
| Jaime, A., y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele. En S. Llinares y M. V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla: Alfar. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/rtwwd">https://n9.cl/rtwwd</a> |
| López, O., (2017). Modelo de Van Hiele Aplicado en Exploración de Propiedades Mediante Construcción REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación, vol. 16, núm. 32, diciembre, 2017, pp. 129-136. Recuperado de <a href="https://n9.cl/0lz53">https://n9.cl/0lz53</a>                                     |
| Vargas, G., y Gamboa, R., (2013). El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría. UNICIENCIA Vol. 27, No. 1, [74-94]. Enero – junio 2013. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/02uev">https://n9.cl/02uev</a>  |

**Taller de formación N°: 8:** Construyendo mis propias estrategias.

**Propósito General:** Construir estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

**Fecha:** 19 de noviembre de 2020

**Competencia específica:** El participante a través de la mediación del trabajo cooperativo, construye sus estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico

**Acciones para el desarrollo de la competencia:**

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje en que se encuentran los escolares.
- Diseñar estrategias didácticas basadas en el nivel de aprendizaje de sus escolares como un aporte que genera motivación e interés
- Valorar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la mediación del trabajo cooperativo

Propósito Específico	Contenidos	Recursos	Secuencia didáctica	Tiempo de Ejecución	Espacio Físico o Contexto	Responsable	Evaluación	Webgrafía y referencias
Reflexionar sobre la importancia del diagnóstico del nivel de aprendizaje de los escolares	Diseño de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.	Equipos de computación, Tablet o teléfono inteligente  Plataforma virtual zoom  Papel y lápiz para anotaciones	<b>Inicio:</b> Saludo inicial. Presentación y socialización del video titulado: La importancia del Diagnóstico Escolar (ver anexo 8.8).	30 minutos	Reunión síncrona virtual	Investigadores	Formulario de google forms para la evaluación del taller (ver anexo 8.8)	<p>Video: La importancia del Diagnóstico Escolar <a href="https://www.youtube.com/watch?v=N_yv4sJBCIQ">https://www.youtube.com/watch?v=N_yv4sJBCIQ</a></p> <p><b>Lectura obligatoria:</b> ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ELEMENTAL <a href="https://n9.cl/1ic2">https://n9.cl/1ic2</a></p> <p><b>Lectura complementaria:</b> Somos artistas con... polígonos y circunferencias. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/sdrv">https://n9.cl/sdrv</a></p> <p>Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas <a href="https://n9.cl/8p7h0">https://n9.cl/8p7h0</a></p> <p>Geometría [Web blog post]. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/e8fwv">https://n9.cl/e8fwv</a></p>
Analizar posibles estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, según todos los niveles de aprendizaje.			<b>Desarrollo:</b> Actividad N° 1. Organización en dos subgrupos de trabajo para analizar posibles vías de diagnóstico que sirvan de base para diseñar	60 minutos				
Diseñar				60 minutos				

estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, según todos los niveles de aprendizaje.			estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, según todos los niveles de aprendizaje (ver anexo 8.8)					
			Actividad N° 2. Organización en subgrupos con el fin de diseñar estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, según todos los niveles de aprendizaje. (ver anexo 8.8)					
Valorar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de			Cierre: Plenaria para la socialización e intercambio sobre las estrategias didácticas	30 minutos				

la mediación del trabajo cooperativo, según todos los niveles de aprendizaje.			diseñadas, destacando la pertinencia, viabilidad y relevancia de las mismas para el desarrollo del pensamiento geométrico. (ver anexo 8.8)					
---	--	--	--	--	--	--	--	--

*Nota:* Camacho y Yubrán (2020)



**Anexo 8.8.**  
**Taller de formación N°: 8**

**Construyendo mis propias estrategias**

**Instrucciones previas:**

El desarrollo del taller el cual pretende que los participantes construyan sus propias estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico mediante el aprendizaje cooperativo, implica planificar una sesión en la plataforma Zoom, por lo cual se hace necesario enviar con antelación la invitación de la reunión que contiene el ID y contraseña además del vínculo para el ingreso, (puede ingresar por cualquiera de ellos), por WhatsApp y/o correo electrónico.

Igualmente, es necesario previo al taller enviar vía correo electrónico a los participantes el material recomendado que sirve de apoyo para el desarrollo del mismo, junto al contenido y las indicaciones, instruyendo a los participantes para que las revisen antes del taller.

Los participantes de igual manera cuentan con las lecturas enviadas en los talleres anteriores, las cuales les sirven como material de apoyo para el desarrollo del presente espacio de intercambio y capacitación.

**Lectura obligatoria:**

- Algunas consideraciones sobre la enseñanza de la geometría elemental (Agustín Morales, 1990)

**Lectura complementaria:**

- Somos artistas con... polígonos y circunferencias. (Programa eScholarium)
- Geometría. (Geometría - matematicas para ti - WordPress.com)

**Inicio:**

Los investigadores dirigen el taller; uno de ellos ingresa a los participantes en la plataforma y ofrece unas palabras de bienvenida. Igualmente, su compañero investigador da unas palabras de agradecimiento por el respaldo recibido hasta la fecha. Se les solicita a los participantes que den su opinión sobre el taller anterior además de ser un espacio que le permite aclarar alguna duda que se le haya presentado.

Luego instruye a los participantes sobre el contenido a trabajar y cuales actividades se desarrollan en el mismo, así como el tiempo de duración. Posteriormente, se procede a presentar el video titulado: La importancia del Diagnóstico Escolar, permitiendo a los participantes aprender a identificar el nivel del pensamiento geométrico en que se encuentran los escolares. Finalizado el video se abre un espacio de socialización para compartir opiniones acerca de lo allí planteado.

**Desarrollo:**

**Actividad N° 1**

Los participantes se organizan en dos grupos de trabajo, acompañado cada uno de un investigador. Con base en el material compartido previamente por los investigadores (vía correo electrónico), el cual ya deben haber leído antes de la actividad (así como cualquier otra lectura que deseen), reflexionan sobre lo fundamental de realizar un diagnóstico adecuado y socializan en relación con algunas vías (herramientas,

estrategias, mecanismos) que permitan diagnosticar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en torno al pensamiento geométrico. Partiendo de allí inician con el diseño de posibles estrategias didácticas para abordar las referidas deficiencias, a través de la mediación del trabajo cooperativo, considerando todos los niveles de aprendizaje.

Para ello requieren tanto sugerir como registrar posibles estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, según cualquiera de los niveles de aprendizaje, según el grado del nivel de educación básico primaria en el cual laboran. Esta actividad tiene una duración de 60 minutos, cronometrados por los facilitadores.

#### Actividad N° 2.

El desarrollo de la segunda actividad se apoya en la presentación de la estrategia diseñada y su vinculación con el diseño de unos criterios de evaluación que permitan revisar la efectividad de las estrategias, lo cual permite consolidar el proceso que se está trabajando. Más allá del diseño de la actividad, se requiere visualizar el proceso completo de la misma: diagnóstico, diseño, evaluación. Cada estrategia didáctica debe contener como elementos básicos: título, edad y grado de los niños a la cual va dirigida, contenido específico, objetivos o propósitos, descripción detallada del proceso, recursos, tiempo de duración y contexto en el que requiere ser desarrollada.

#### Cierre:

Al concluir con las actividades macro, se unen los dos subgrupos, formando uno solo, para el desarrollo de la actividad final, la cual consiste en una plenaria para la socialización e intercambio de opiniones en relación con el proceso abordado para el diseño de las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo. Cada subgrupo presentará su producción y comentará sobre su perspectiva en relación con la propuesta por sus compañeros del otro subgrupo.

#### Evaluación:

El proceso evaluativo de las actividades planificadas por los investigadores en el taller N° 8, titulado: Construyendo mis propias estrategias, cuyo propósito general fue: Construir estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo, se realiza mediante un formulario de google forms, el cual se les envía vía WhatsApp o correo electrónico, con la finalidad de sistematizar la experiencia, conocer algunos criterios de los participantes, conseguir una mejor organización y perfeccionamiento en futuros talleres.

#### **Formulario de evaluación para el Taller de formación N°: 8**

##### **Nombre del taller: Construyendo mis propias estrategias.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluación del taller por los participantes

Para nosotros es muy importante su opinión, debido a que nos permite seguir organizando y mejorando los talleres de capacitación. Sírvese a dedicarle unos minutos para responder las preguntas que a continuación figuran; para ello requiere responder las preguntas que así lo requieran de forma breve, y las de opción simple marcar con una X.

13. Mencione tres conocimientos – actitudes- competencias que haya adquirido durante el desarrollo del taller.

- g. \_\_\_\_\_  
 h. \_\_\_\_\_  
 i. \_\_\_\_\_

14. Está de acuerdo con que se cumplió con el propósito general del taller, el cual fue: Construir estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico, a través de la mediación del trabajo cooperativo.

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

15. Está de acuerdo de que lo presentado en el taller puede ponerlo en práctica en su actividad docente

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

16. ¿Las lecturas facilitadas previo al taller fueron pertinentes?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

17. ¿Podría considera que las actividades en subgrupos de trabajo se realizaron bajo la premisa de trabajo cooperativo?

Completamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo

18. Observaciones: \_\_\_\_\_

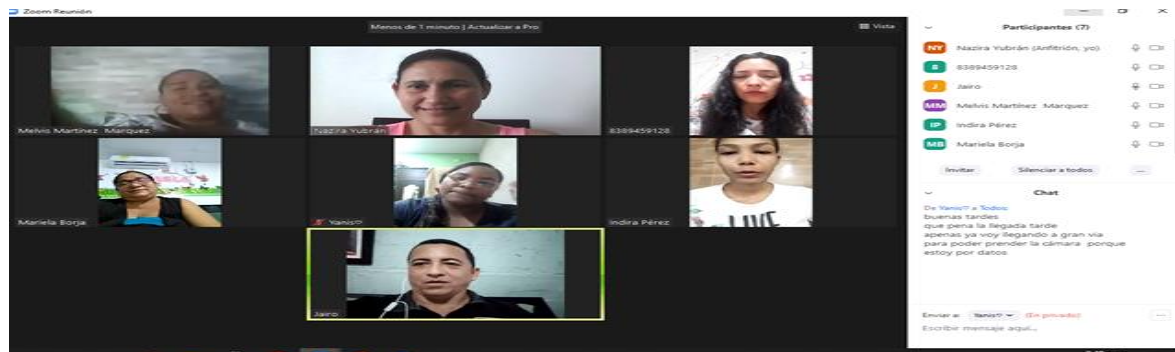
\_\_\_\_\_

Muy agradecidos por su atención.

**Referencias**

Morales, A., (1990). El Guiniguada, ISSN 0213-0610, ISSN-e 2386-3374, N° 1, 1990, págs. 57-66. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/1ic2">https://n9.cl/1ic2</a>
Programa eScholarium. (s/f). Somos artistas con... polígonos y circunferencias. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/sdrv">https://n9.cl/sdrv</a>
Mora, C., (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista de Pedagogía. versión impresa ISSN 0798-9792. Rev. Ped v.24 n.70 Caracas mayo 2003. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/8p7h0">https://n9.cl/8p7h0</a>
MATEMATICAS PARA TI. (s/f). Geometría [Web blog post]. Recuperado de: <a href="https://n9.cl/e8fwv">https://n9.cl/e8fwv</a>

## Anexo 9

*Evidencias fotográficas del desarrollo del Plan Acción*

Reseña: evidencia realización de Taller 2 donde se visualizan los informantes e investigadores.



Reseña: evidencia de inicio en la realización de Taller 1 donde se visualizan parte de los informantes e investigadores.



Reseña: evidencia del inicio de Taller 4 donde se visualizan parte de los informantes e investigadores



Reseña: evidencia del inicio de Taller 7 donde se visualizan parte de los informantes e investigadores



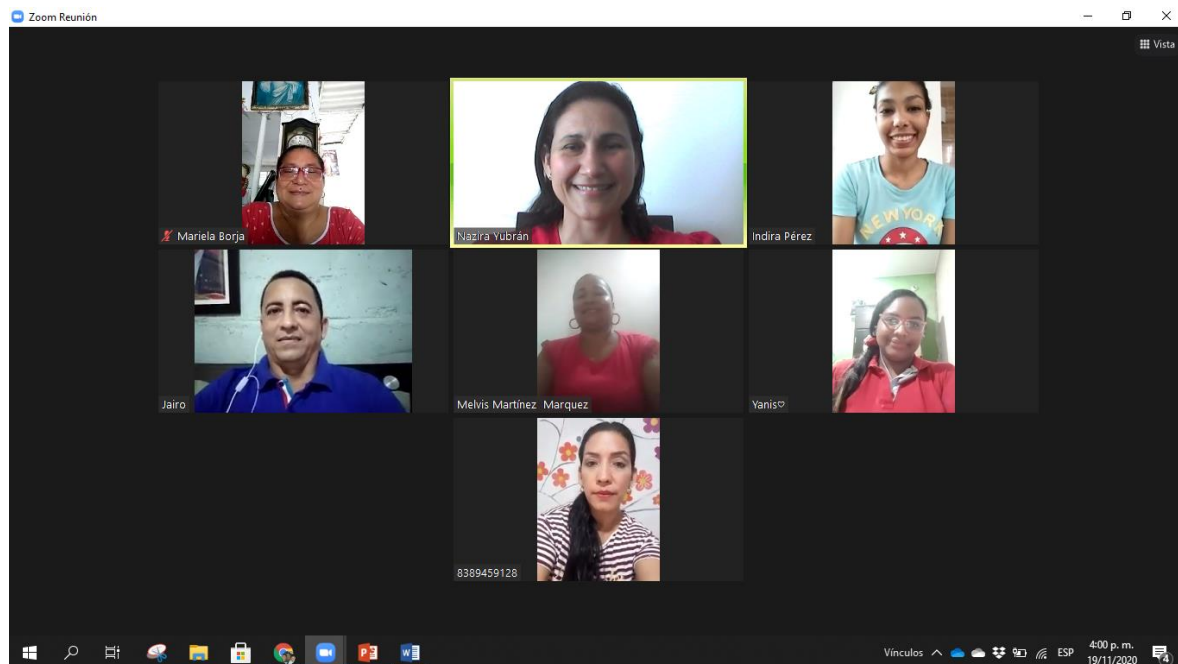
Reseña: evidencia del inicio de Taller 8 donde se visualizan parte de los informantes e investigadores



Reseña: evidencia del inicio de Taller 6 donde se visualizan parte de los informantes e investigadores

Anexo 10

*Evidencias fotográficas de la socialización para la evaluación final del proceso de transformación alcanzado con el Plan Acción*



Reseña: evidencia del encuentro virtual para realizar la evaluación final del proceso de transformación alcanzado con el Plan Acción, donde se visualizan parte los informantes e investigadores



*Instrumento utilizado para la evaluación del proceso de transformación alcanzado a partir del diseño e implementación del Plan Acción*

Propósito: Evaluar el proceso de transformación alcanzado a partir del diseño e implementación del plan acción

1. ¿A cuál de los talleres asistió?

2- Está de acuerdo con que se cumplió con el propósito general del plan acción, el cual fue: Promocionar estrategias didácticas que permitan a los docentes del nivel básica primaria el desarrollo del pensamiento geométrico en escolares, utilizando la metodología activa del trabajo cooperativo

3. En general, estos talleres fundamentados en el trabajo cooperativo me parecieron...

4. Después de los talleres aprendí estrategias específicas para el desarrollo del pensamiento geométrico a través del trabajo cooperativo para mejorar mi desempeño

[illegible]



5. La realización de estos talleres considero que transforma mi perspectiva sobre el diseño de estrategias cooperativas para el desarrollo del pensamiento geométrico

Para nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Definitivamente

6. Los talleres que presencié me aportaron conocimientos específicos para el desarrollo del pensamiento geométrico que puedo usar en mi aula de clases

Para nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Definitivamente

1. Que temas quisiera que se trabajara en futuros talleres

---



---



---

2. ¿Cuál es su valoración general que realiza a los facilitadores de los talleres?

---



---



---

3. ¿Cuál es su valoración general acerca de la actuación desarrollado por sus compañeros del taller?

---



---



---

4. Observaciones

---



---



---





